MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. IX - NUM. 5

ROMA

1955



La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

Vol. IX - Num. 5

ROMA
1955

SOMMARIO

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

NEL *SUPPLEMENTO*

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

GIUSEPPE MAOLI

IL COLORE DEL MANTELLO E L'ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DEL LATTE NEI DISCENDENTI DEL TORO " CARNATION PRODUCER "

1. - Premessa

Nel seguire i controlli del latte metodicamente praticati sulle vacche « Frisone » degli allevamenti « Cesarina », « Cerrone » e « Cacciarella », ci è capitato di osservare costantemente, nei soggetti a mantello totalmente bianco o quasi — figlie dei tori discendenti da « Carnation Producer » (rivelatosi, come è noto, un eccezionale razzatore dell'allevamento di Torre in Pietra) — produzioni di latte superiori, rispetto alle produzioni controllate nelle vacche a pezzatura nera più o meno normale, provenienti dai medesimi tori.

L'inesistenza di correlazioni (veramente significativa) fra caratteri morfologici relativamente semplici, dal punto di vista genetico, e caratteri quantitativi poligenici assai complessi, quale è quello della produzione del latte, risulta dimostrata nella lunga serie di ricerche che portarono, negli ultimi anni del secolo scorso, all'abbandono del così detto « formalismo » nella scelta dei riproduttori.

Ma giacchè « Carnation Producer » è figlio della « Carnation Prospect Parthenea », campionessa del mondo della categoria « tre anni » — bovina, questa, a mantello totalmente bianco, tranne qualche macchia nera sul collo — ed in linea teorica non può essere escluso che due o più caratteri si possano presentare associati nei valori in conseguenza del modo con il quale i geni relativi sono stati introdotti nella razza-popolazione, ci è

parso interessante l'allargamento dell'indagine al maggior numero possibile di discendenti di « Carnation Producer ».

Non disponendosi di dati sufficienti nei tre allevamenti sopracitati per l'esiguo numero dei cicli produttivi sinora controllati, l'indagine è stata estesa a due altri allevamenti fra i più importanti dell'Agro Romano, e da tempo basati sull'impiego di tori aventi nella loro discendenza la corrente di sangue di « Carnation Producer » che, per ragioni di opportunità, indicheremo con i numeri romani I e II anzichè far riferimento alle aziende.

Potendosi considerare costanti, nei due allevamenti, e le cure igieniche prestate, e l'orario di mungitura, e i livelli alimentari adottati in raffronto al soddisfacimento del fabbisogno energetico e qualitativo dei singoli soggetti, l'influenza esercitata dall'ambiente, nei vari cicli di produzione, può ritenersi ridotta al minimo ed aumentata invece quella dovuta alla frazione ereditabile.

Sotto questo aspetto, i dati che passeremo ad esporre meritano fiducia e giustificano le conclusioni che dall'esame di essi si possono trarre.

2. - Tecnica

I dati riguardanti i singoli soggetti presi in esame furono rilevati presso i registri dei rispettivi allevamenti I e II presso l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Roma per quanto concerne i controlli praticati per la produzione del latte in ciascuna lattazione ed il contenuto percentuale in grasso.

La durata delle lattazioni, nei controlli ufficiali, risulta rapportata a 280 giorni fino al 1950. Per rendere omogenei i dati da confrontare si è proceduto per tutti i soggetti, e per tutte le lattazioni, alla correzione delle lattazioni controllate in latte tipo 4 % di lipidi con l'applicazione della formula proposta da Gaines e Davidson. Si è proceduto inoltre alla correzione dei cicli di produzione — rispetto all'ordine delle lattazioni — con l'applicazione dei fattori di correzione ricavati, per ciascuno dei due allevamenti, dall'insieme dei dati che si avevano disponibili per ciascuna lattazione, senza distinzione tra i soggetti per il colore del mantello.

Il confronto delle produzioni, risulta operato fra le produzioni controllate nei due allevamenti rispettivamente, per i soggetti a mantello prevalentemente bianco e per i soggetti a pezzatura nera più o meno normale.

Fra le produzioni delle figlie di ciascun toro a mantello bianco predominante e le produzioni delle figlie a pezzatura nera più o meno normale e, per quanto è stato possibile, fra le produzioni delle figlie confrontate a quelle delle madri. In pochi casi, infine, si è potuto operare il confronto delle produzioni delle madri con quella delle figlie (sorelle piene) di mantello differente, avute in parti successivi, da un medesimo toro.

3. - Confronti delle produzioni di latte nell'allevamento I

Nell'allevamento I l'azione esercitata da « Carnation Producer » e dei suoi discendenti risulta predominante ed elevato il grado di parentela fra i soggetti che lo compongono.

Il confronto fra le produzioni dei soggetti a mantello prevalentemente bianco e quelli a pezzatura nera più o meno normale si è potuto operare soltanto per le prime cinque lattazioni su di un numero variabile di soggetti per ciascuna lattazione.

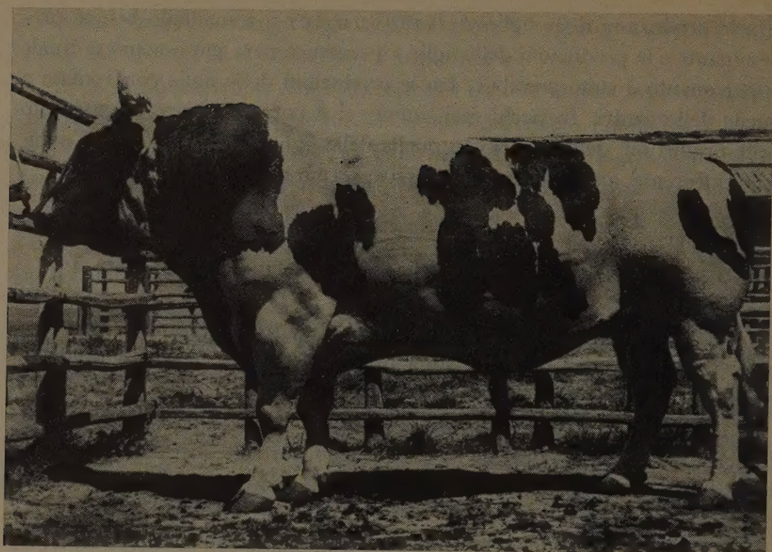
Chiameremo i tori che verranno presi in esame con le lettere A, B, C, D, E, U. La lettera A si indentifica con il capostipite « Carnation Producer » e le altre con i figli del medesimo. I primi 4 fanno parte dell'allevamento I e gli altri due dell'allevamento II.

Le bovine che verremo ad esaminare saranno in parte figlie di detti tori ed in parte di altri tori discendenti anche essi di Producer che, per ragioni che spiegheremo più avanti, non abbiamo preso in considerazione.

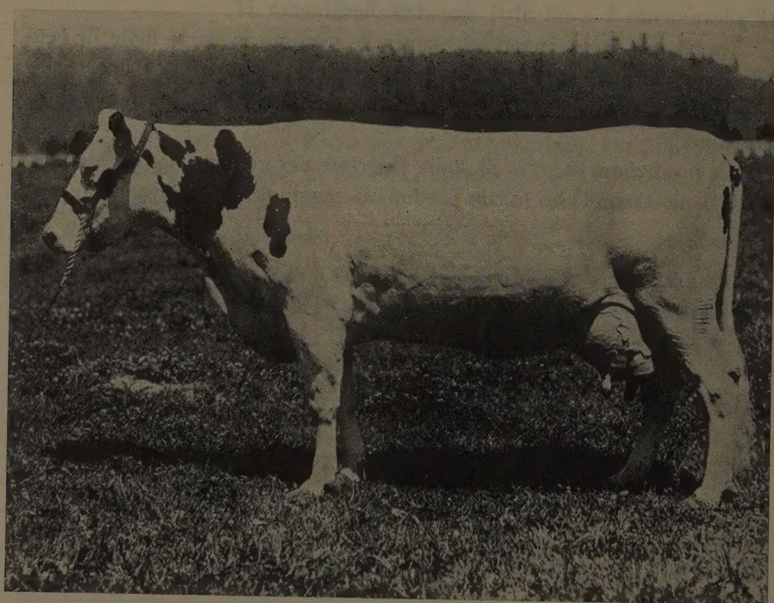
Le produzioni medie di stalla riportate per ciascuna lattazione nella tabella I mostrano l'alto livello produttivo raggiunto dall'allevamento.

TABELLA I. - **Produzioni medie registrate nello allevamento I per le prime cinque lattazioni**

Lattazioni	Soggetti n.	Produzione media espressa in latte tipo 4 % kg	Fattori di correzione rispetto all'ordine delle lattazioni (latte 4 % di lipidi)
1	414	4608	1,290
2	272	5420	1,097
3	153	5738	1,036
4	105	5946	1,000
5	67	5715	1,040
Media 1-5		5485	



« Carnation Producer ».



« Carnation Prospect Parthenea » 2904.

Dato il numero assai variabile dei soggetti controllati per ciascuna lattazione i fattori di correzione rispetto all'ordine delle lattazioni riportate nell'ultima colonna della tabella I possono non apparire esatti, ma risultando calcolati sulle produzioni medie di latte tipo 4 % di lipidi meritano fiducia per la valutazione della reale capacità produttiva dell'allevamento derivata dalla media dei cicli di produzione corretti con l'applicazione dei fattori di correzione di cui trattasi. Per quanto riguarda la correzione della produzione di latte in latte tipo 4 % di lipidi va rilevato che detta correzione non è stata effettuata sulla media totale, ma sulla media delle produzioni corrette per ogni singolo individuo.

Rispetto al colore del mantello, le differenze di produzione riscontrate fra le figlie dei tori sopracitati, complessivamente considerate, appaiono nettamente a favore dei soggetti a mantello prevalentemente bianco (tabella II) sia per la 1ª, la 2ª, la 3ª e la 4ª lattazione.

***TABELLA II.* - Differenza di produzioni riscontrate nelle successive lattazioni fra i soggetti a mantello prevalentemente bianco e quelli a pezzatura nera**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco			Soggetti a pezzatura nera		
Lattazione	Soggetti n.	Produzione media espressa in latte tipo 4% di grasso kg	Lattazione	Soggetti n.	Produzione media espressa in latte tipo 4% di grasso kg
1ª	90	4872	1ª	324	4536
2ª	55	5897	2ª	217	5299
3ª	33	6130	3ª	120	5631
4ª	21	6453	4ª	84	5821
5ª	14	5554	5ª	53	5757
1–5		5781	1–5		5409

Differenze presso a poco analoghe si riscontrano prendendo in considerazione (tabella III) le medie di vita fino alla quinta lattazione espresse in latte tipo 4 % di lipidi.

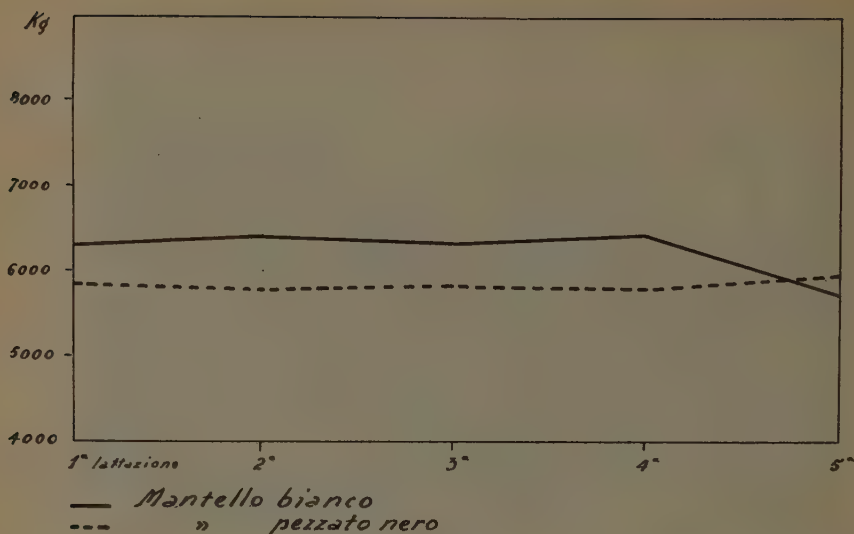


Fig. 1. – Medie di vita per le prime cinque lattazioni espresse in latte tipo 4 % di lipidi.

Tabella III. – Medie complessive di vita dalla prima alla quinta lattazione delle bovine a mantello prevalentemente bianco e delle bovine a pezzatura nera. Latte tipo 4% di lipidi

Soggetti a mantello prevalentemente bianco			Soggetti a pezzatura nera		
Parto	Soggetti n.	Latte tipo 4 % di grasso kg	Parto	Soggetti n.	Latte tipo 4 % di grasso kg
1	90	6285	1	324	5851
2	55	6469	2	217	5813
3	33	6351	3	120	5834
4	21	6453	4	84	5821
5	14	5776	5	53	5987
1–5		6267	1–5		5861

Evidente appare il distacco prendendo in esame i diagrammi (figg. 2 e 3), rispettivamente per la produzione espressa in latte tipo 4 % di lipidi e in latte senza correzione.

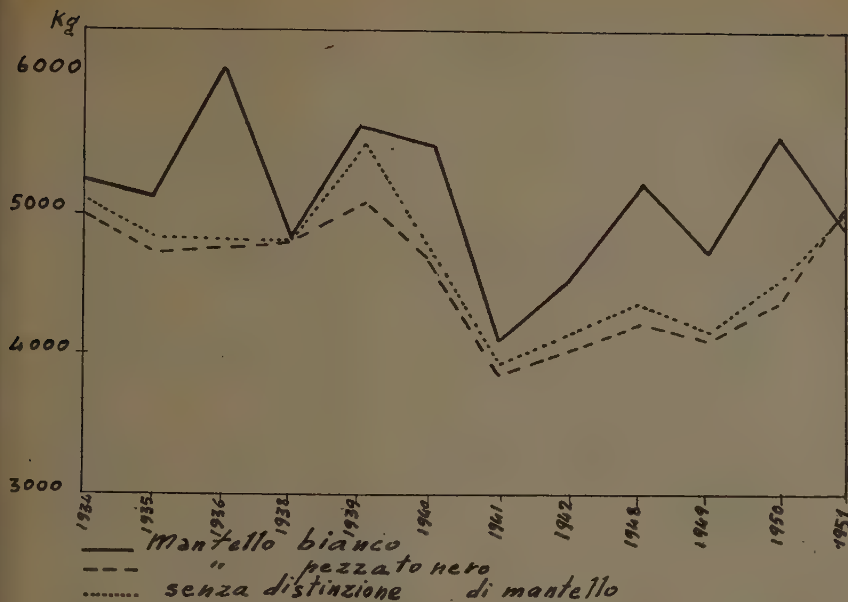


FIG. 2. – Confronto delle produzioni medie espresse in latte tipo 4 % di lipidi dei soggetti a mantello prevalentemente bianco e dei soggetti a pezzatura nera con la media di stalla nella 1ª lattazione.

Il basso valore riscontrato per la 5ª lattazione è probabilmente spiegato dal fatto che non per tutti i soggetti controllati nella prima lattazione si sono potuti trovare, nelle successive lattazioni, i controlli completi (cioè per il latte e per il contenuto percentuale medio in lipidi) poichè si è dovuto eliminare un discreto numero di soggetti dal conteggio a causa della mancanza del contenuto in lipidi.

I dati riportati nella tabella IV ed il diagramma (fig. 4) per le produzioni registrate in undici anni dal 1935, cioè, al 1950, escluso il 1937 per mancanza di dati ufficiali sul controllo del latte e gli anni della guerra, mostrano peraltro che anche nel tempo e quindi sotto l'influenza variabile dei fattori ambientali, la differenza di produzione a favore dei soggetti a mantello prevalentemente bianco si è mantenuta pressochè costante.

La variabilità del latte prodotto, come appare dai dati delle tabelleV, VI e VII, è risultata elevata sia per i soggetti a mantello prevalentemente bianco e sia per i soggetti a pezzatura nera più o meno normale. Non si notano però differenze notevoli fra i due gruppi di soggetti considerati se si eccettua la quinta lattazione per le ragioni esposte

TABELLA IV. - **Produzioni di latte tipo rapportate al 4% di lipidi dei soggetti a mantello prevalentemente bianco ed a pezzatura nera nelle annate dal 1934 al 1950 eccettuata quella relativa al 1937 e quelle relative al periodo di guerra**

Anno	1° parto				2° parto				3° parto ed oltre			
	Soggetti a mantello prevalentemente bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello prevalentemente bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello prevalentemente bianco		Soggetti a pezzatura nera	
	n.	latte tipo 4 % kg	n.	latte tipo 4 % kg	n.	latte tipo 4 % kg	n.	latte tipo 4 % kg	n.	latte tipo 4 % kg.	n.	latte tipo 4 % kg
1934	2	5217	5	5039	—	—	—	—	—	—	—	—
1935	3	5087	9	4739	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	12	6011	15	4805	4	6779	6	6094	—	—	—	—
1938	2	4827	17	4855	7	7028	12	5371	4	7924	7	7080
1939	9	5361	10	5142	3	7474	13	5666	8	6298	18	6371
1940	9	5254	30	4630	6	6672	16	5422	8	5605	15	6374
1941	4	4087	17	3861	7	5969	15	5067	8	6693	25	6448
1942	6	4496	23	4073	7	4663	16	5102	14	5914	30	5358
1948	2	5179	17	4237	2	5061	10	5796	15	5915	35	5255
1949	2	4746	33	4108	3	6176	14	4633	15	5810	67	5185
1950	4	5326	33	4356	2	4815	33	4809	13	5999	64	5090
		5054		4531		6071		5319		6270		5895

TABELLA V. - **Produzione del latte nelle lattazioni controllate senza alcuna correzione per il contenuto medio percentuale in lipidi**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco							Soggetti a pezzatura nera						
Lattazione	Frequenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficienti di variabilità	Lattazione	Frequenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficienti di variabilità
1	90	5666	2700/9200	6500	1368	24,14	1	318	5186	2750/8750	6000	1049	20,22
2	55	6914	3700/10.750	7000	1760	25,45	2	218	5874	3250/11.250	8000	1414	24,07
3	33	7193	3750/12.250	8500	1988	27,63	3	120	6158	3750/11.750	8000	1643	26,68
4	21	7476	4750/12.750	8000	1962	26,24	4	80	6744	4250/13.750	9500	1862	27,60
5	14	6572	4250/11.250	7000	829	12,61	5	52	6388	3750/13.750	10000	2007	32,29
		6764 ± 73,5			1581				6070 ± 38,16			1595	

Differenza tra le medie . . . kg 694 ± 82,9

TABELLA VI. - Produzione del latte nelle lattazioni controllate rapportata a latte tipo 4% di lipidi

Soggetti a mantello prevalentemente bianco							Soggetti a pezzatura nera						
Lattazione	Frequenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità	Lattazione	Frequenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità
1	90	4888	2250/7250	5000	1150	23,52	1	318	4547	2750/7250	4500	852	18,73
2	55	5895	3250/6250	2750	1467	24,88	2	218	5290	3250/9250	6000	1118	21,13
3	33	6235	3750/10.250	6500	1701	27,28	3	120	5630	3250/9750	6500	1283	22,78
4	21	6465	4250/10.750	6500	1887	29,18	4	80	5828	3250/11.750	8500	1596	27,38
5	14	5572	3750/8250	4500	1392	24,60	5	52	5788	3250/11.250	8000	1748	30,20
		5791 ± 70,69			1519				5417 ± 31,67			1319	
Differenza tra medie . . . 374 ± 76,96													

TABELLA VII. - Variabilità del contenuto percentuale in lipidi

Soggetti a mantello prevalentemente bianco							Soggetti a pezzatura nera						
Lattazione	Frequenze	Media %	Estremi assoluti %	Scarto assoluto %	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità	Lattazione	Frequenze	Media %	Estremi assoluti %	Scarto assoluto %	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità
1	90	3,21	2,50/3,90	1,40	0,267	19,07	1	318	3,16	2,30/3,90	1,60	0,263	16,43
2	55	3,08	2,50/3,70	1,20	0,265	22,08	2	218	3,33	2,70/4,10	1,40	0,286	20,42
3	33	3,06	2,50/3,70	1,20	0,267	22,25	3	120	3,33	2,30/4,10	1,80	0,313	17,38
4	21	3,15	2,70/3,70	1,00	0,240	24,00	4	80	3,30	3,90/2,70	1,20	0,274	22,83
5	14	3,08	2,50/3,50	1,00	0,276	27,60	5	52	3,28	2,70/4,30	1,60	0,281	17,56
		3,11 ± 0,012			0,263				3,28 ± 0,006			0,283	
Differenza tra medie . . . 0,17 ± 0,002													

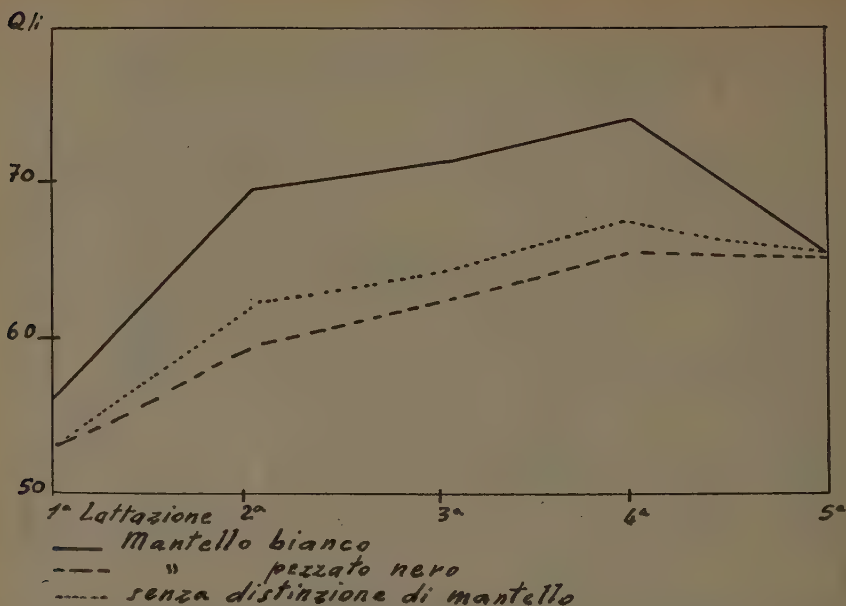


FIG. 3. – Confronto fra le produzioni di latte non corretto per il contenuto in lipidi dei soggetti a mantello prevalentemente bianco e dei soggetti a pezzatura nera dalla prima alla quinta lattazione con la media di stalla.

precedentemente. Rapportando le produzioni al latte tipo 4 % di lipidi (tabella VI) la variabilità si attenua lievemente.

La variabilità del contenuto percentuale medio in lipidi (tabella VII) risulta anch'essa elevata sia per i soggetti a mantello prevalentemente bianco, sia per quelli a pezzatura nera più o meno normale. In questi ultimi, raffrontando le produzioni del latte a latte tipo 4 % di lipidi la variabilità appare alquanto meno accentuata, probabilmente per il numero maggiore di soggetti esaminati.

I valori elevati trovati per la variabilità, sono anche dovuti alla presenza nei due gruppi di individui a fortissima produzione di latte (10.000-13.000 kg) ed altri a produzione, relativamente, bassa (3.000-4.000 kg). Le differenze nella variabilità, riscontrate tra una lattazione e l'altra non sono notevoli.

Un leggero abbassamento della variabilità per entrambi i gruppi si nota invece raffrontando le produzioni effettive di latte tipo 4 % di lipidi (tabella VI). La diminuzione dello scarto per le produzioni medie di latte tipo dei due gruppi, come si è fatto notare precedentemente, è dovuto al differente contenuto percentuale in grasso del latte da essi prodotto.

TABELLA VIII. - **Analisi della varianza delle produzioni di latte rapportate a latte tipo al 4% di lipidi**

Cause della varianza		Somma dei quadrati	Gradi di libertà	Media dei quadrati	Rapporto della varianza
1° parto	Totale	192.827.778	179	1.077.250	
	tra gruppi	7.200.000	1	7.200.000	
	nei gruppi	185.627.778	178	1.042.852	6,90
2° parto	Totale	197.965.910	109	1.816.201	
	tra gruppi	10.202.264	1	10.202.264	
	nei gruppi	187.763.656	108	1.738.552	5,86
3° parto	Totale	143.109.849	65	2.201.689	
	tra gruppi	4.125.000	1	4.125.000	
	nei gruppi	138.984.849	64	2.171.638	1,90
4° parto	Totale	130.519.048	41	3.183.391	
	tra gruppi	4.023.000	1	4.023.000	
	nei gruppi	126.495.239	40	3.162.380	1,27
5° parto	Totale	64.526.786	27	2.389.880	
	tra gruppi	223.210	1	223.210	
	nei gruppi	64.303.572	26	2.473.214	0,09

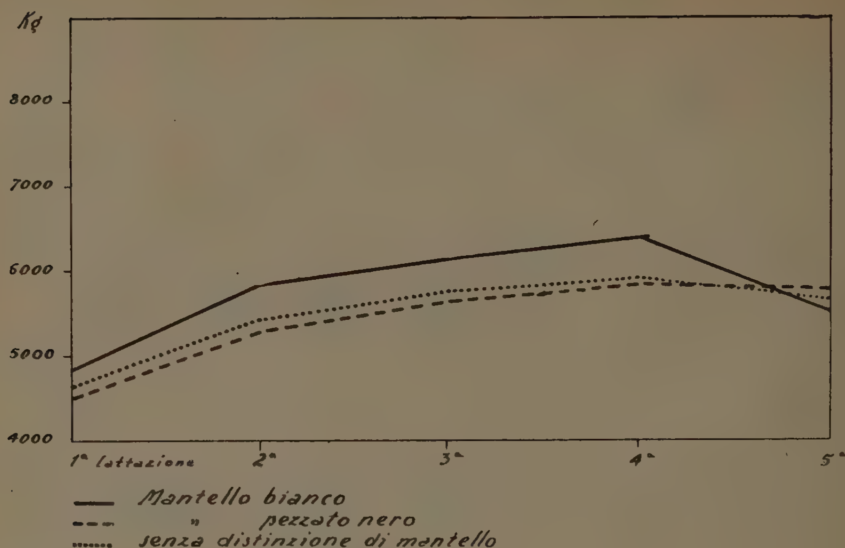


FIG. 4. – Andamento della produzione di latte tipo 4 % di lipidi nei soggetti a mantello prevalentemente bianco e dei soggetti a pezzatura nera con la media di stalla dalla prima alla quinta lattazione.

L'analisi della varianza (tabella VIII) mostra che, rapportando il latte prodotto al latte tipo 4 % di lipidi, la differenza tra la produzione lattea delle vacche a mantello prevalentemente bianco e quello delle vacche a pezzatura nera più o meno normale risulta statisticamente significativa nelle prime due lattazioni mentre nella 3ª, 4ª, 5ª lattazione la differenza appare molto meno significativa. Ciò si deve probabilmente al fatto che nelle tre ultime lattazioni sono stati comparati tra loro gruppi di soggetti numericamente inferiori non disponendosi di un maggior numero di lattazioni controllate.

La differenza 374 ± 76,96 fra le produzioni medie di latte tipo al 4 %, registrate per le prime cinque lattazioni complessivamente considerate per ciascun gruppo di soggetti (tabella VI) appare però nettamente significativa. E se il confronto viene operato sui quantitativi di latte effettivamente prodotto (tabella V) anzichè sulle produzioni rapportate al latte tipo 4 % la differenza tra le produzioni medie dei due gruppi 694 ± 82,9 risulta ancora più largamente significativa dato che le produzioni delle vacche a mantello prevalentemente bianco presentano, specie nelle ultime lattazioni, un più basso contenuto in lipidi.

4. - Confronto delle produzioni di latte nell'allevamento II

Anche per questo allevamento costante e netta risulta l'influenza del prestigioso « Carnation Producer ». Il confronto tra i soggetti a mantello prevalentemente bianco e quelli a pezzatura nera si è anche quì potuto fare solo per le prime cinque lattazioni, su di un differente numero di individui per ciascuna lattazione, figli di tori di cui alle lettere D ed E figli di « Carnation Producer ».

TABELLA IX. - **Allevamento II: produzioni medie registrate per le prime cinque lattazioni**

Lattazione	Soggetti n.	Produzione media in latte tipo 4 % di lipidi kg	Coefficienti di correzione rispetto all'ordine delle lattazioni
1ª	179	4061	1.215
2ª	139	4425	1.115
3ª	110	4534	1.088
4ª	72	4662	1.058
5ª	46	4935	1.000
	546	4523	

Anche in questa tabella appare assai variabile il numero di soggetti controllati per ciascuna lattazione. Come per la tabella I i fattori di correzione risultano calcolati sulle produzioni medie di latte tipo 4 % di lipidi.

Va quì notato che, mentre per l'allevamento I la produzione massima si verificava al quarto parto, nell'allevamento II il massimo della produzione coincide con il quinto parto.

I dati riportati nella tabella X per le medie di vita delle cinque lattazioni controllate corrette con l'applicazione dei fattori di cui alla tabella IX mostrano che le medie complessive di vita risultano pari a kg 5123 di latte tipo 4 % di grasso per i soggetti a mantello prevalente-

TABELLA X. - **Allevamento II: medie di vita nelle prime cinque lattazioni dei soggetti a mantello prevalentemente bianco e dei soggetti a pezzatura nera**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco			Soggetti a pezzatura nera		
Lattazione	Soggetti n.	Latte tipo 4 % di lipidi kg	Lattazione	Soggetti n.	Latte tipo 4 % di lipidi kg
1ª	37	5304	1ª	142	4838
2ª	24	5198	2ª	115	4812
3ª	18	5231	3ª	92	4875
4ª	13	5192	4ª	59	4875
5ª	11	4690	5ª	35	5016
Medie		5123			4883

2

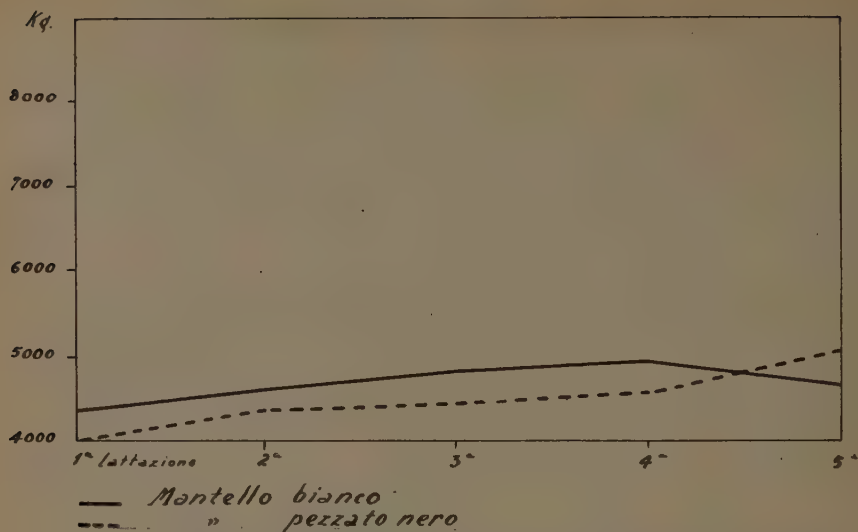


FIG. 5. – Allevamento II: differenza di produzione nelle lattazioni fra soggetti a mantello prevalentemente bianco ed i soggetti a pezzatura nera.

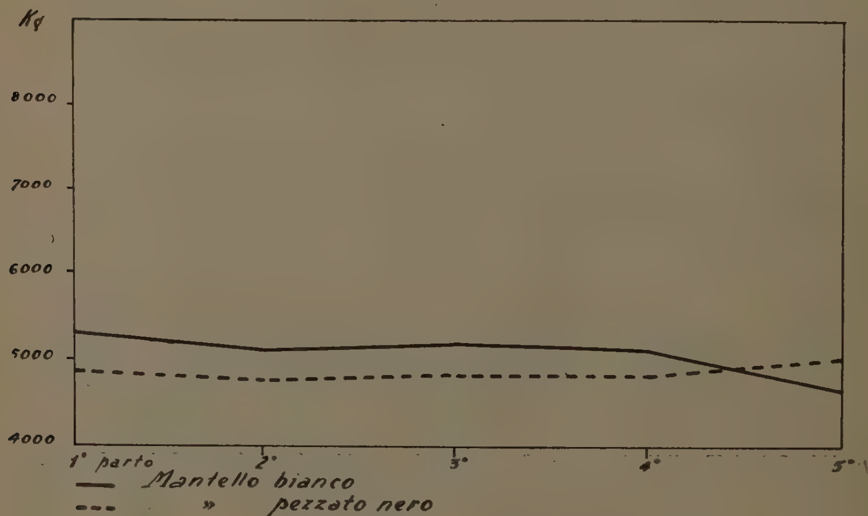


FIG. 6. – Allevamento II: medie di vita nelle prime cinque lattazioni dei soggetti a mantello prevalentemente bianco e dei soggetti a pezzatura nera.

mente bianco e di kg 4883 per i soggetti a pezzatura nera più o meno normale.

Rispetto al colore del mantello, le differenze di produzione riscontrate tra le figlie dei tori sopracitati — considerate nel loro insieme — appaiono a favore dei soggetti a mantello prevalentemente bianco (tabella XI) sia per la prima che per la seconda, la terza e la quarta lattazione.

Valga anche quì la considerazione fatta per il primo allevamento per quanto riguarda il basso valore riscontrato per la quinta lattazione.

TABELLA XI. - **Allevamento II: differenze di produzioni riscontrate nelle successive lattazioni tra i soggetti a mantello prevalentemente bianco e quelli a pezzatura nera più o meno normale**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco			Soggetti a pezzatura nera		
Lattazione	Soggetti n.	Produzioni in 280 gg di latte tipo 4 % di lipidi kg	Lattazione	Soggetti n.	Produzioni in 280 gg di latte tipo 4 % di lipidi kg
1ª	37	4466	1ª	142	3982
2ª	24	4662	2ª	115	4316
3ª	18	4808	3ª	92	4481
4ª	13	4908	4ª	59	4608
5ª	11	4890	5ª	35	4816
		4747			4441

La variabilità come appare dai dati riportati nella tabella XII è risultata alquanto meno elevata sia per i soggetti a mantello prevalentemente bianco che per quelli a pezzatura nera, di quanto si è osservato per l'allevamento I. Ciò è dovuto, probabilmente, al fatto che le produzioni di latte controllate nell'allevamento II sono notevolmente più basse di quelle registrate per l'allevamento I nel quale, avendosi produzioni molto elevate (punte 12.000-13.000 kg) ed altre meno elevate, lo scarto è risultato maggiore.

I dati ottenuti per la varianza (tabella XIII) mostrano che rapportando il latte prodotto al latte tipo 4 % di lipidi, la differenza di produzione tra i due gruppi risulta statisticamente significativa a favore del gruppo a mantello prevalentemente bianco unicamente per la prima lattazione per la quale si disponeva di 74 controlli mentre per le altre lattazioni, con numero assai inferiore di soggetti controllati, non si ha la significanza.

Tuttavia la differenza 308 ± 93,5 tra le produzioni medie di latte tipo al 4 % di lipidi registrate per le cinque lattazioni complessivamente considerate per ciascun gruppo di soggetti rientra nei limiti della significanza.

TABELLA XII. - **Allevamento II: produzione del latte rapportato al latte tipo 4% di lipidi nei soggetti a mantello prevalentemente bianco e nei soggetti a pezzatura nera più o meno normale**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco							Soggetti a pezzatura nera						
Latta-zione	Fre-quenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità	Latta-zione	Fre-quenze	Media kg	Estremi assoluti kg	Scarto assoluto kg	Scarto medio quadratico (σ)	Coefficiente di variabilità
1ª	37	4440	3250/5750	2500	651	14,46	1ª	142	3968	2250/5750	3500	698	17,45
2ª	24	4625	3250/5750	2500	767	16,58	2ª	115	4319	1750/6750	5000	941	21,78
3ª	18	4833	3250/6250	3000	837	17,31	3ª	92	4500	2250/7750	5500	1023	22,73
4ª	13	4992	2750/6750	4000	1169	23,41	4ª	59	4640	2750/7250	4500	1017	21,91
5ª	11	4886	3750/6750	3000	772	25,80	5ª	35	4807	3250/6750	3500	920	19,13
1–5		4755 ± 56,03			839		1–5		4447 ± 24,93			920	

Differenza tra medie 308 ± 93,5

TABELLA XIII. - **Allevamento II: analisi della varianza della produzione di latte tipo 4% di lipidi**

Cause della varianza		Somma dei quadrati	Gradi di libertà	Media dei quadrati	Rapporto
1° parto	Totale	36.584.460	73	501.156	
	tra gruppi	3.138.514	1	3.138.514	
	nei gruppi	33.445.946	72	464.527	6,75
2° parto	Totale	35.479.167	47	754.875	
	tra gruppi	1.060.833	1	1.060.833	
	nei gruppi	34.418.334	46	748.224	1,41
3° parto	Totale	36.249.500	35	1.035.700	
	tra gruppi	1.000.000	1	1.000.000	
	nei gruppi	35.249.500	34	1.035.700	0,96
4° parto	Totale	32.740.385	25	1.309.615	
	tra gruppi	778.846	1	778.847	
	nei gruppi	31.961.539	24	1.331.730	0,58
5° parto	Totale	14.375.000	21	684.523	
	tra gruppi	102.272	1	102.272	
	nei gruppi	14.272.728	20	713.635	0,14

5. - Confronto delle produzioni delle figlie di ciascun toro aventi mantello differente

Nei capitoli precedenti (3 e 4) sono state messe a confronto, per ciascuno degli allevamenti presi in esame (I e II), le produzioni di latte dei soggetti aventi mantello prevalentemente bianco con le produzioni di latte dei soggetti a pezzatura nera più o meno normale senza tener conto del loro grado di parentela. Nella trattazione che ora faremo risultano messe a confronto — per ciascuno dei tori — le produzioni delle figlie a mantello prevalentemente bianco con quello delle figlie a pezzatura nera per le quali la parentela è dell'ordine di grandezza di almeno il 50 % senza tener conto della consanguineità.

Il confronto è stato operato, per ogni lattazione, sulle produzioni medie di latte rapportate a latte tipo 4 % di lipidi, nonchè sulle produzioni medie di latte risultanti dai cicli di produzione corretti rispetto all'ordine delle lattazioni con l'applicazione dei fattori di correzione risultanti nella tabella I (per l'allevamento I) e nella tabella IX (per l'allevamento II), espresse anch'esse in latte tipo 4 % di lipidi onde eliminare le cause di errore dovute al differente contenuto percentuale medio di grasso nel latte.

Il numero delle figlie di ciascun toro messe a confronto risulta complessivamente — per tutti i tori — assai inferiore al numero dei soggetti riportati nelle tabelle dei capitoli che precedono, dove si trovano incluse numerose figlie di altri tori per i quali si aveva solamente un numero limitato di figlie controllate e che quindi — nell'esame della discendenza — si erano dovuti eliminare.

Come appare dai dati riportanti nella tabella XIV e dai diagrammi, il confronto operato per ciascun toro tra le produzioni di latte delle figlie a mantello prevalentemente bianco e quelle a pezzatura più o meno normale mostra, per tutti i tori esaminati, la superiorità delle figlie a mantello bianco nella produzione del latte.

Solo per il toro A in quinta lattazione si riscontra una più alta produzione nelle figlie a pezzatura nera ma, come è stato detto, su ciò influisce il minor contenuto percentuale in grasso del latte dei soggetti a mantello prevalentemente bianco, per cui, rapportando il latte prodotto al latte tipo 4 % di lipidi, la produzione risulta minore di quella effettiva non corretta.

I dati riportati nella tabella XV e le figure 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, per le produzioni di latte corrette rispetto all'ordine delle lattazioni delle figlie di ciascuno dei sei tori presi in esame, confermano nella discendenza la chiara superiorità della produzione del latte delle figlie

TABELLA XIV. - **Confronto per ciascun toro tra le figlie a mantello prevalentemente bianco e le figlie a pezzatura nera**

Toro	Allevamento	1° parto				2° parto				3° parto				4° parto				5° parto			
		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera	
		n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg
A	I	29	6242	68	5631	21	8001	55	6432	12	7581	42	6917	10	8606	23	7665	8	5560	17	6750
B	I	19	5476	27	5405	12	6277	31	6104	11	6439	12	6068	6	6842	13	6024				
C	I	18	5271	49	4166	14	5215	44	4805	6	5609	7	4830	6	6190	17	5338	6	6052	13	4830
U	I	8	5265	26	4666	49	5265	17	5138	3	6007	10	4815								
D	II	4	4368	26	3785	6	4564	21	4356	5	4651	28	4320	3	4955	24	4372				
E	II	5	4547	15	4156	3	5258	11	4743												
			6234		5562		5763		5263		6057		5390		6648		5850		5806		5790

TABELLA XV. - **Confronto per ciascun toro tra le produzioni delle figlie a mantello prevalentemente bianco e delle figlie a pezzatura nera risultanti dai cicli di produzione corretti rispetto all'ordine delle lattazioni**

Toro	Allevamento	1° parto				2° parto				3° parto				4° parto				5° parto			
		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantelli preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera		Soggetti a mantello preval. bianco		Soggetti a pezzatura nera	
		n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg	n.	latte tipo 4% kg
A	I	29	8052	68	7264	21	8777	55	7056	12	7854	12	7166	10	8606	23	7665	8	5772	17	7020
B	I	19	7064	27	6972	12	6886	31	6696	11	6670	12	6286	6	6842	13	6024				
C	I	18	6800	49	5374	14	5721	44	5171	6	5811	7	5004	6	6190	17	5338	5	6294	13	5023
U	I	8	6792	26	6019	9	5776	17	5636	3	6223	10	4988	—	—	—	—	—	—	—	—
D	II	4	5387	26	4599	6	5089	21	4857	5	5060	25	4700	3	4221	24	4626				
E	II	5	6448	15	5030	3	5863	11	5288	—	—	—	—	—	—	—	—				
			6757		5876		6352		5784		6324		5629		6465		5913		6033		6021

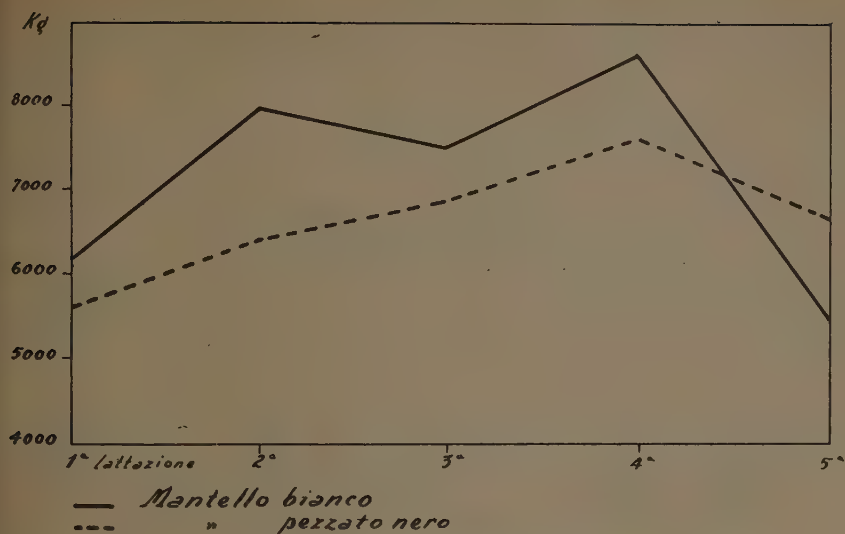


FIG. 7. – Produzione di latte tipo 4 % di lipidi delle figlie del toro A.

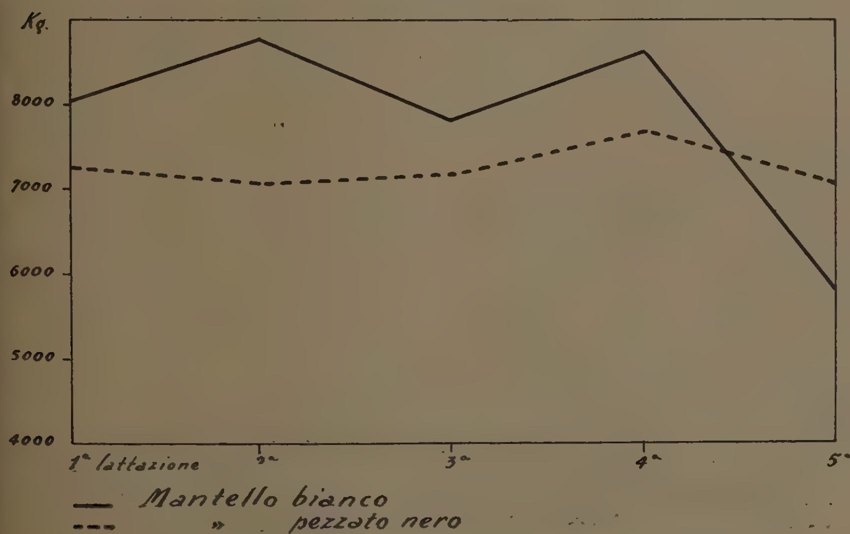


FIG. 8. – Cicli di produzione corretti delle figlie del toro A.

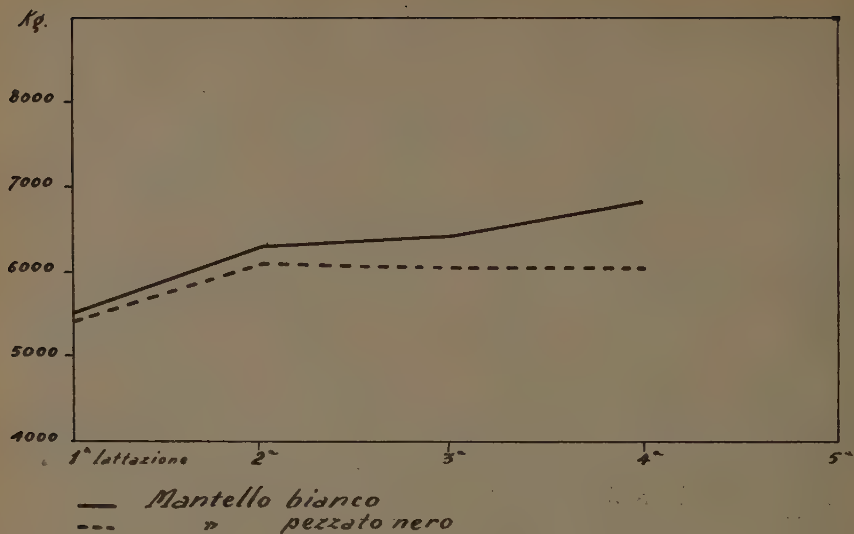


FIG. 9. – Produzione di latte tipo 4 % di lipidi delle figlie del toro B.

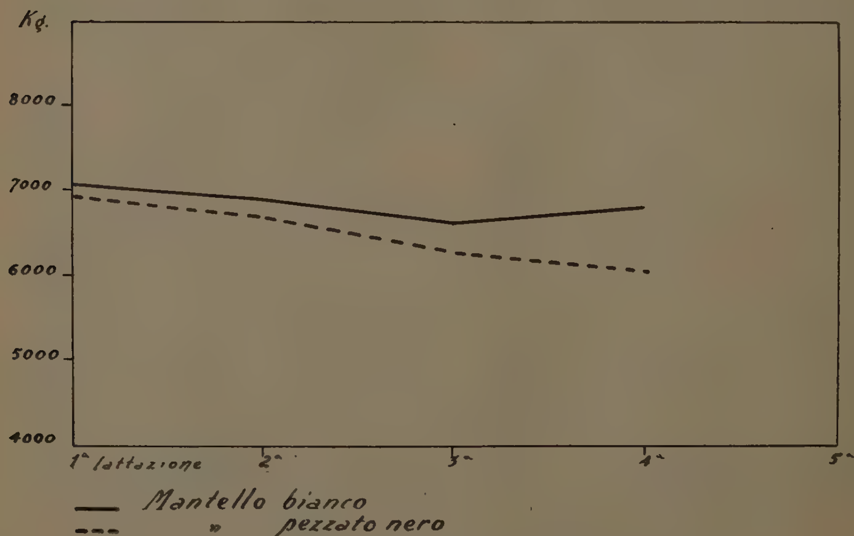


FIG. 10. – Cicli di produzione corretti delle figlie del toro B

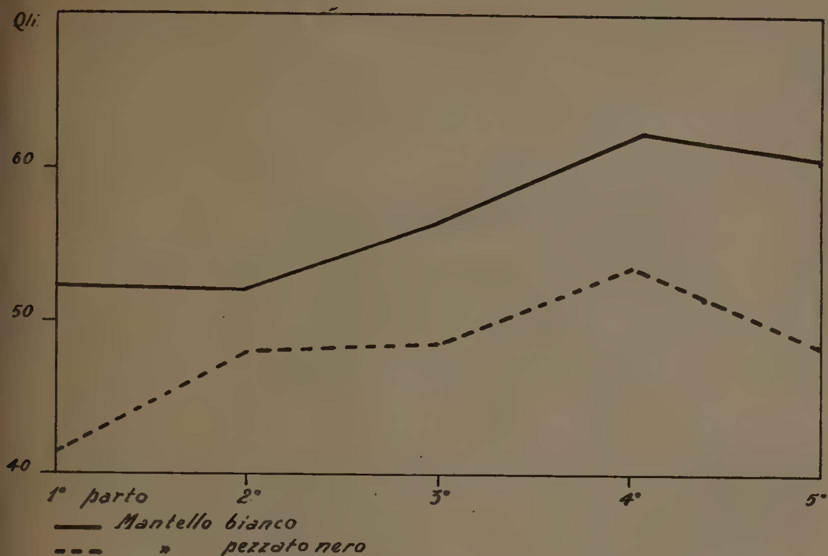


FIG. 11. – Produzione di latte tipo 4 % di lipidi delle figlie del toro C.

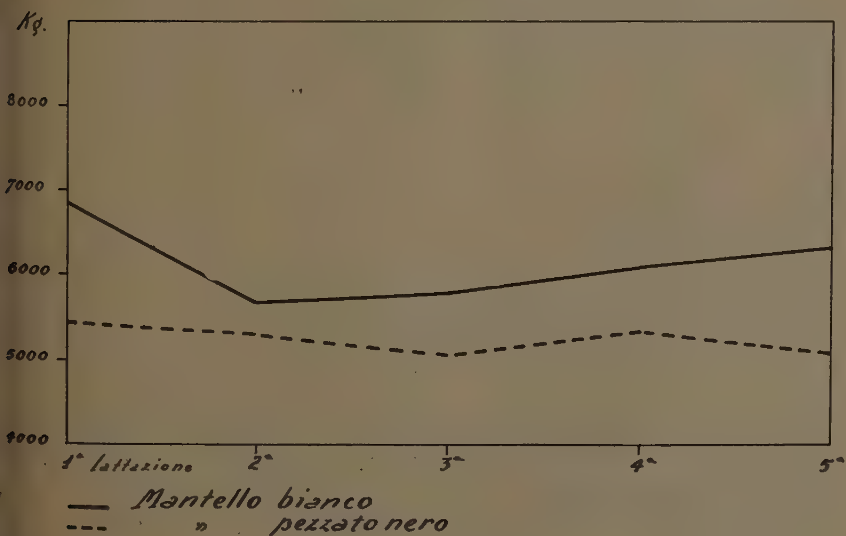


FIG. 12. – Cicli di produzione corretti delle figlie del toro C.

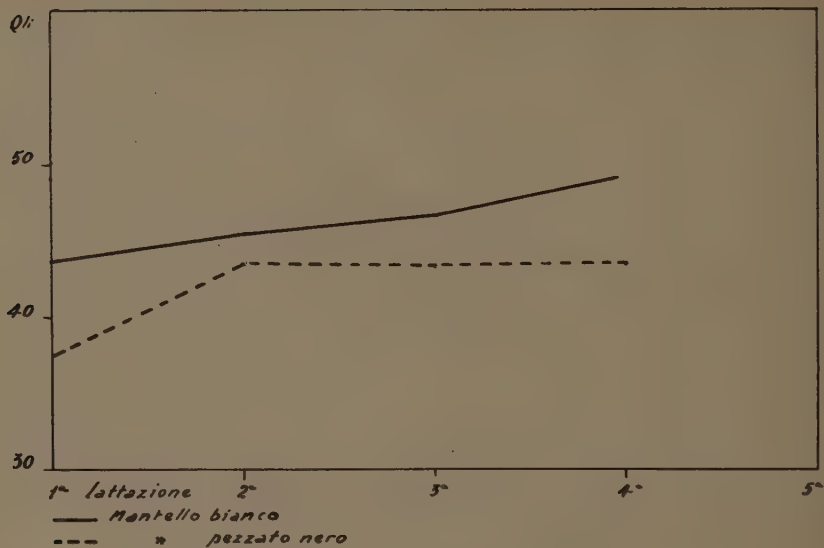


FIG. 13. – Produzione di latte tipo 4 % di lipidi delle figlie del toro D.

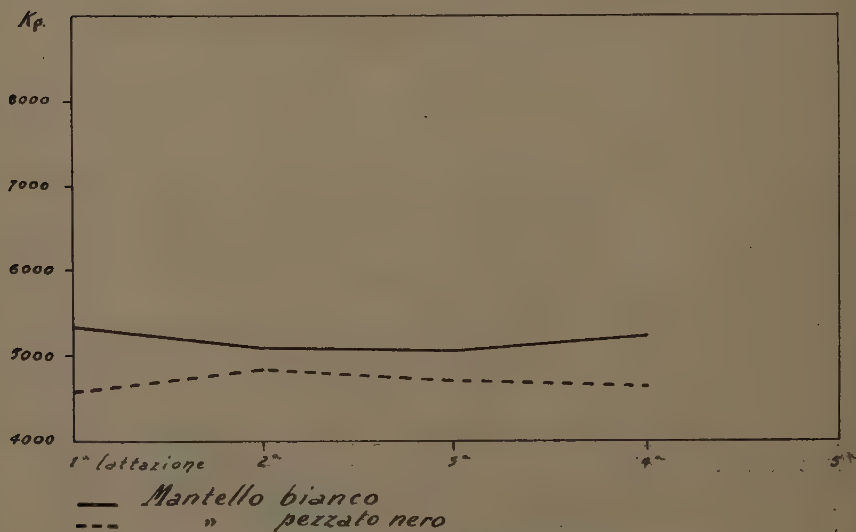


FIG. 14. – Cicli di produzione corretti delle figlie del toro D.

di ciascuno di essi aventi mantello prevalentemente bianco rispetto alle figlie a pezzatura nera più o meno normale nelle lattazioni esaminate. La superiorità delle prime, cioè, si è mantenuta pressochè costante nelle lattazioni successive alla prima e quindi nel tempo.

6. - Confronto delle produzioni madre/figlie

Il raffronto delle produzioni madri-figlie si è potuto operare per la prima e per la seconda lattazione nell'allevamento I ed unicamente per la prima lattazione per l'allevamento II. Nella tabella XVI sono riportate le produzioni medie di latte rapportato al 4 % di lipidi delle madri confrontate con quelle delle figlie limitatamente al numero dei soggetti per i quali è stato possibile stabilire il confronto a coppie madri-figlie senza distinzione di tori. Spesso infatti si aveva un controllo completo (latte e lipidi) per la figlia e non lo si aveva per la madre o viceversa.

I dati riportati nelle tabelle XVI, XVII e XVIII, e nei grafici relativi mostrano chiaramente la superiorità delle produzioni delle figlie rispetto a quelle delle madri indipendentemente dal colore del mantello per la disposizione all'alta produzione del latte trasmessa alle figlie direttamente o indirettamente da « Carnation Producer ». Risulta però altrettanto chiara la superiorità delle figlie a mantello bianco rispetto a quelle a pezzatura nera, per quanto riguarda la produzione del latte. Tale superiorità è maggiore considerando le produzioni in latte non corretto.

TABELLA XVI. - **Produzioni di latte tipo 4 % di lipidi delle madri nella prima lattazione confrontate con la produzione delle figlie distintamente per i soggetti a mantello prevalentemente bianco e per i soggetti a pezzatura nera**

Allevamento	Soggetti a mantello prevalentemente bianco				Soggetti a pezzatura nera			
	Produzione delle madri		Produzione delle figlie		Produzione delle madri		Produzione delle figlie	
	n.	latte kg	n.	latte kg	n.	latte kg	n.	latte kg
I	21	4658	21	4709	89	4557	89	4471
II	14	3733	14	4313	39	3762	39	4172

TABELLA XVII. - **Produzioni di latte tipo 4% di lipidi delle madri alla seconda lattazione confrontata con le produzioni delle figlie nell'allevamento I distintamente per i soggetti a mantello prevalentemente bianco e per i soggetti a pezzatura nera**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco				Soggetti a pezzatura nera			
Produzione delle madri		Produzione delle figlie		Produzione delle madri		Produzione delle figlie	
n.	latte kg	n.	latte kg	n.	latte kg	n.	latte kg
27	4881	27	5484	64	5049	64	5272

TABELLA XVIII. - **Allevamento I: produzioni effettive di latte delle madri e delle rispettive figlie a mantello prevalentemente bianco e a mantello pezzato nero**

Soggetti a mantello prevalentemente bianco							Soggetti a pezzatura nera						
Parto	Produzione delle madri			Produzione delle figlie			Parto	Produzione delle madri			Produzione delle figlie		
	n.	latte kg	lipidi %	n.	latte kg	lipidi %		n.	latte kg	lipidi %	n.	latte kg	lipidi %
1°	21	5260	3,15	21	5460	3,01	1°	89	5178	3,23	89	5115	3,16
2°	27	5524	3,25	27	6335	3,11	2°	64	5619	3,33	64	6007	3,20
		5392	3,20		5897	3,06			5398	3,28		5561	3,18

7. - Confronto delle produzioni delle sorelle piene aventi mantello differente

Purtroppo nei due allevamenti presi in esame era limitatissimo il numero delle madri con figlie a mantello prevalentemente bianco e a pezzatura nera più o meno normale avute in successivi parti con il medesimo toro. Si riportano comunque nella tabella XIX i dati relativi.

Tabella XIX. - **Confronto delle produzioni delle sorelle piene aventi mantello differente**

Allevamento	Parto	Produzione della madre latte tipo 4 % di lipidi kg	Figlie a mantello prevalentemente bianco latte tipo 4 % di lipidi kg	Figlie a pezzatura nera latte tipo 4 % di lipidi kg
I	2°	5482	8683	8079
I	2°	4710	6710	4595
I	2°	4056	4265	3893
II	1°	3813	4816	4253
		4515	6118	5205

Malgrado il numero assai limitato di madri per le quali si è potuto operare il confronto con le produzioni delle figlie di differente colore del mantello avuto con il medesimo toro i dati riportati nella tabella XIX mostrano ancora una volta la netta superiorità nella produzione del latte delle figlie a mantello prevalentemente bianco rispetto alle figlie a pezzatura nera più o meno normale.

8. - Correlazione tra quantità effettiva di latte prodotto e contenuto percentuale medio di lipidi nei soggetti appartenenti all'allevamento I

Poichè dai dati riportati nelle tabelle che precedono appare in un certo senso evidente il minor contenuto percentuale in lipidi del latte prodotto dai soggetti a mantello prevalentemente bianco rispetto al contenuto in lipidi prodotto dai soggetti a pezzatura nera, si è voluta indagare nei due gruppi di soggetti la entità delle correlazioni esistenti fra le quantità di latte prodotto ed il contenuto percentuale in lipidi.

I valori ottenuti per il coefficiente di correlazione (r) ottenuto con l'applicazione di fomula $r = \frac{\frac{\Sigma(x \cdot y)}{n} - Mx \cdot My}{\sigma x \cdot \sigma y}$ riportati nella tabella XX, come era da attendersi, sono tutti negativi e cioè, tanto per i soggetti a mantello prevalentemente bianco che per quelli a pezzatura nera,

TABELLA XX. - **Correlazione tra la quantità di latte prodotto ed il contenuto percentuale in lipidi nelle singole lattazioni**

Lattazione	Soggetti a mantello prevalentemente bianco (r)	Soggetti a pezzatura nera pressochè normale (r)
1ª	— 0,32	— 0,17
2ª	— 0,37	— 0,36
3ª	— 0,23	— 0,32
4ª	— 0,13	— 0,34
5ª	— 0,87	— 0,18

con l'aumentare della produzione del latte diminuisce il contenuto percentuale in lipidi. I valori del coefficiente di correlazione (r) in generale sono più elevati per il latte prodotto dai soggetti a mantello prevalentemente bianco, ma nei due gruppi si notano anche variazioni sensibili da una lattazione all'altra.

RIASSUNTO

Nelle femmine discendenti del toro « Fresian-Holstein Carnation Producer », dimostratosi nello allevamento di Torre in Pietra un vero e proprio razzatore, si è potuto mettere in evidenza la superiorità nell'attitudine alla produzione del latte dei soggetti a mantello prevalentemente bianco rispetto ai soggetti a pezzatura nera più o meno normale operando il confronto della produzione del latte per medie di vita fra soggetti a mantello bianco e soggetti a pezzatura nera, fra madri e figlie considerate a coppia, fra sorelle piene a mantello differente.

E poichè « Carnation Prospect Parthenea », campionessa del mondo nella produzione del latte nella categoria « tre anni », madre del toro « Carnation Producer », aveva mantello totalmente bianco con piccole macchie nere sul collo, le ricerche compiute rappresentano un contributo

alla validità della teoria che ammette la possibilità dell'introduzione in una razza-popolazione dei geni relativi a due o più caratteri associati nei loro valori e, nel caso particolare, l'associazione dei geni per l'elevata produzione del latte con i geni del mantello bianco.

SUMMARY

THE HAIR COLOUR AND MILK PRODUCTION CAPACITY OF THE DESCENDANTS OF THE BULL CARNATION PRODUCER

By GIUSEPPE MAOLI

In the female descendants of the Fresian-Holstein bull Carnation Producer, who has proved to be a true and fit breed-producer in the stock farm of Torre in Pietra, it was possible to demonstrate the superiority in milk production capacity of the subjects having a predominantly white hair colour over the subjects with a more or less normal black mottling, the comparison of the milk production being made for a life average between subjects having a white hair colour and those with black mottling, between mothers and daughters considered as pairs, and between full sisters having different hair colour.

And since Carnation Prospect Parthenea, champion of the world in milk production in the three-year category and mother of the bull Carnation Producer, was completely white except for small black spots on the neck, the research described represents a contribution to the validity of the theory which admits the possibility of the introduction into a population-breed of genes relative to two or more characters associated in their values, and, in this particular case, the association of genes for the high production of milk with the genes of the white hair colour.

Ricevuto il 19 settembre 1954.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA
TORINO

ALDO PESANTE

LA "MORÌA" DELLA MENTA IN PIEMONTE

La coltura della menta venne introdotta dalla Francia (Grasse, Alpi Marittime) in Piemonte verso il 1860; un decennio più tardi essa assurse a coltura industriale determinando nel contempo il sorgere di una piccola, ma fiorente industria d'estrazione dell'essenza. L'area classica della menta è una ristretta zona di terreno lungo il Po e i suoi affluenti, compresa tra gli abitati di Carignano e di Villafranca Piemonte. Centro di quest'area è Pancalieri che, con le sue frazioni, comprende la maggior parte delle coltivazioni e delle distillerie. In principio, quando la Menta prese sviluppo come pianta industriale, ne fu tentata la coltura un po' dovunque nella piana subalpina ed anche nelle vallate alpine, ma solo nei terreni della suddetta zona, resi fecondi dalle piene dei fiumi, essa trovò un ambiente pienamente conforme alle sue esigenze, e qui rimase localizzata. Oggi tuttavia si tende di nuovo, per la ragione che dirò fra breve, ad allargarne la coltura al di fuori dei detti limiti.

La menta coltivata in Piemonte è quasi esclusivamente la *Mentha piperita* Huds. var. *officinalis* Sole. Di essa sono note per la coltivazione alcune forme, fra le quali la bianca, detta anche francese o piemontese (f. *pallescens* Camus), ad aroma delicato, evanescente, e la nera o inglese (f. *rubescens* Camus), ad aroma acuto, persistente (5).

Nell'ultimo quarto del secolo scorso era coltivata da noi la forma bianca; ma dal principio del secolo attuale ha avuto inizio la sua progressiva sostituzione con la nera, meno esigente, così che attualmente, mentre la prima vi è praticamente scomparsa, la seconda ha preso il predominio assoluto nella zona *.

Dai primi tempi della sua coltivazione fino quasi al 1937 la menta crebbe prosperosa, senza subire avversità di rilievo, se si eccettui qualche attacco un po' più forte della comune ruggine (*Puccinia menthae* Pers.);

* Traggo parte di queste notizie dal lavoro inedito (tesi di laurea) « La menta piperita in Italia: stato attuale della coltivazione e dell'industria » (1936), del prof. Giovanni Agagliate dei PP. Salesiani.

ma da questa data una nuova malattia, apparsa dapprima sporadicamente, poi con sempre maggior frequenza e gravità, ha cominciato a preoccupare gli agricoltori che vedevano ridursi in maniera ognor crescente la resa delle loro colture, fino al punto di dover abbandonare per lunghi anni la coltivazione della pianta nei terreni devastati dal male. Attualmente la situazione è così seria da far temere la scomparsa di questa florida attività agricolo-industriale qualora non si riesca ad arrestare il dilagare della malattia. Tale è, almeno, l'opinione generale dei coltivatori della zona.

A questo stato di cose gli agricoltori cercano di ovviare con due mezzi : 1) estensione della coltura a zone limitrofe nuove per questa pianta ; 2) introduzione di altre specie di menta (*M. spicata* e specialmente *M. crispa*). Di tali mezzi il primo ha un'efficacia temporanea, perchè anche nei terreni di più recente coltura la malattia non potrà tardar molto a comparire, se pur già non è comparsa ; il secondo invece, fondato su una maggior resistenza intrinseca della pianta ospite, offre migliori prospettive per l'avvenire. Ma fino a qual punto sieno giustificate le nostre speranze in proposito, soltanto il futuro potrà dire.

Invitato a studiare la causa del malanno e i mezzi idonei a combatterlo, ho effettuato nella zona colpita diversi sopraluoghi dalla fine di luglio alla seconda metà di agosto (termine della campagna mentiera) del corrente anno.

Caratteri agronomici della malattia. — In un campo affetto dalla « morìa » le piante malate si distinguono a colpo d'occhio da quelle sane per il loro sviluppo rachitico. Tali piante sono irregolarmente sparse tra quelle sane, isolatamente o in gruppi di pochi individui, formando in quest'ultimo caso delle chiazze rade riconoscibili anche a distanza. Solo in condizioni particolari, quando una parte soltanto dell'appezzamento sia stata coltivata precedentemente a menta (per esempio per la produzione di talee) o abbia anche semplicemente servito di deposito per le piante tagliate, in attesa di esser distillate, la malattia compare con assai maggior gravità in quella parte del campo ch'è stata comunque a contatto con la menta. È questa una conferma di un fatto generale, che costituisce, a mio avviso, il carattere agronomico saliente della malattia : l'accumulo di un principio dannoso nel terreno in conseguenza di una prolungata permanenza della menta su di esso.

Mettendo infatti in un terreno « nuovo » per la menta piantine provenienti da colture assolutamente indenni, nel primo anno o non c'è affatto malattia o questa si presenta in misura assai tenue ; insistendo nella coltura negli anni immediatamente seguenti o a intervalli di pochi anni, la malattia compare in misura via via crescente, fino a costringere gli agricoltori, nel





Mentha piperita Huds. var. *officinalis* Sole.

A sinistra: pianta sana.
A destra: pianta affetta da verticilliosi.



FIG. 3. – Trachee dello stelo con ife del *Verticillium*.

minor misura dopo il cambio di coltura, costituiranno dei focolai d'infezione pronti ad aggredire la Labiata anche a distanza di più anni. È ovvio che quanto più si insisterà nella coltura della Menta e quanto più brevi saranno gli intervalli tra un ritorno e l'altro della pianta sullo stesso terreno, tanto maggiore sarà l'inquinamento di questo e, di conseguenza, tanto più intensa l'infezione della coltura. Un così diffuso inquinamento del suolo è facile causa di propagazione della malattia anche a mezzo di strumenti di lavoro imbrattati di terra, di acque correnti e, in generale, di qualunque fattore di trasporto di particelle terrose. È facilmente spiegabile anche l'azione dannosa del semplice deposito di piante tagliate, sul terreno: su questo infatti rimangono numerose foglie, che facilmente si staccano dagli steli, specialmente da quelli delle piante malate; con l'aratura queste foglie, in parte infette, vengono interrate e inquinano il suolo.

La verticilliosi della menta è una malattia esistente da almeno trent'anni in alcuni Stati della Confederazione nord-americana (Michigan,

Indiana), dove è stata studiata accuratamente da vari autori, in special modo dal N e l s o n (2, 3, 4). Recentemente essa è stata segnalata anche nella Rhodesia (1). Non conosco invece alcuna segnalazione per l'Europa. Negli Stati Uniti d'America i danni causati dalla malattia sono assai gravi e pazienti ricerche vi sono state condotte allo scopo di preservare le colture dall'infezione. Riporterò in breve quanto riferiscono in proposito i citati autori. La verticilliosi compare in terreni a reazione assai varia, ma con minore intensità in quelli alcalini. All'nfuori del gen. *Mentha*, l'unica pianta suscettibile è risultata essere la *Monarda fistulosa* (Labiata ornamentale poco coltivata da noi). Non sono note specie di menta immuni. Più suscettibili sono risultate le varietà « Mitcham », « Americana » e « White Mitcham » della *M. piperita, M. spicata* e *M. aquatica*; variamente resistenti *M. silvestris, M. arvensis, M. pulegium* e *M. rubra.* Sono stati ottenuti vari ibridi fra *M. piperita* e *M. crispa,* alcuni dei quali dotati di buona resistenza.

È stato provato che il fungo può restar vitale per sei e più anni in un terreno nel quale la menta sia esclusa dalla rotazione. Una riduzione dell'infettività venne constatata in terreni nei quali sieno state coltivate la bietola da zucchero o la patata. Dannose si sono dimostrate nella diffusione della malattia le lesioni provocate, soprattutto negli stoloni, dagli strumenti di lavoro. L'aridità del suolo aggrava la dannosità della malattia. Prove di sterilizzazione, limitate per ora all'ambito del laboratorio, hanno dimostrato che l'esposizione di rizomi alla temperatura di 47° per 55 minuti o di 48° per 35 minuti dànno le più alte percentuali di rizomi vitali e, nel contempo, esenti da infezione.

Basandosi sulla specificità del fungo e sull'*optimum* d'infettività in periodi caldi e secchi, il N e l s o n ha eretto l'agente della tracheomicosi della menta a nuova varietà, denominandola *V. albo-atrum* var. *menthae*

Sulla scorta delle osservazioni compiute da noi fino ad oggi e dei notevoli risultati della sperimentazione americana, è mia intenzione di intraprendere prove di lotta contro questa grave malattia della menta.

RIASSUNTO

È descritta una verticilliosi della menta che causa gravi danni in Piemonte (Pancalieri). L'agente della malattia è il *Verticillium albo-atrum* Reincke et Berthold (= *V. dahliae* Kleb.).

SUMMARY

VERTICILLIUM WILT OF PEPPERMINT IN PIEDMONT

By Aldo Pesante

A wilt of peppermint which causes serious damage at Pancalieri, Piedmont is described. The causal agent of this disease is *Verticillium albo-atrum* Reincke and Berthold (= *V. dahliae* Kleb.).

BIBLIOGRAFIA

(1) Hopkins, J. C. F. Summary of annual report, etc. *Rhod. agric. J.*, 1951, Vol. 48, No. 5, p. 454 (da *R.A.M.*, 1952, Vol. 31, p. 475).

(2) Nelson, R. *Verticillium* wilt of peppermint. Abstr. in *Phytopathology*, 1937, Vol. 27, p. 137.

(3) Nelson, R. *Verticillium* wilt of peppermint. *Techn. Bull. Mich. Agr. Exper. Station, 221* (da *R.A.M.*, 1952, Vol. 31, p. 576).

(4) Porter, C. L., and Himelick, E. Production of disease-free planting stock of *Mentha piperita.* Abstr. in *Phytopathology*, 1952, Vol. 42, p. 472.

(5) Sacco, T. Sulle caratteristiche botaniche e biochimiche di due forme di *Mentha piperita* Huds., etc. *Allionia*, 1953, anno I, pp. 209-217.

(6) Wollenweber, H. W. In: Sorauer, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 1932, 5. Aufl., 3. Bd., S. 624.

Ricevuto il 22 settembre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

ITALO COSMO, MARIO POLSINELLI e MARIA HUGUES

INDAGINI SULLA RICOSTITUZIONE VITICOLA DELLE VENEZIE AI FINI DELL'ORIENTAMENTO PER I FUTURI IMPIANTI

RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE COMPIUTA SUI VITIGNI EUROPEI DA VINO E SUI PORTINNESTI IN PROVINCIA DI GORIZIA A DECORRERE DAL 1926

Primo contributo: zona collinare

PREMESSA

Le cruente battaglie che per molti mesi, nel corso della prima guerra mondiale (1915-1918), dovettero sostenere due eserciti in lotta lungo le sponde dell'Isonzo, lasciarono alla fine del conflitto, fra tante altre rovine e distruzioni, disatrose conseguenze anche sul patrimonio viticolo goriziano. In una interessante relazione svolta all'Accademia italiana della Vite e del Vino, il dott. M. Marsano, capo dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Gorizia, ebbe infatti a ricordare (1) *che « in tutta l'ampia zona d'operazioni i vigneti furono letteralmente distrutti; nel resto della provincia subirono notevoli deperimenti a causa dell'abbandono in cui furono lasciati per 3 o 4 anni, sicchè alla fine della guerra la viticoltura goriziana era, si può dire, tutta da ricostituire ».*

Non era perciò neppur ultimata l'opera di ricostituzione dovuta affrontare dopo che, nel 1888, la fillossera aveva fatto la sua prima comparsa in provincia, invadendo in pochi anni la maggior parte dei vigneti, che già bisognava provvedere ad una nuova ricostituzione. Questa ebbe infatti inizio e procedette anche alacremente, però senza un preciso indirizzo, il quale era reso ancor più difficile dal fatto che, accanto ai molti vitigni locali, si erano andati diffondendo, soprattutto dopo l'invasione fillosserica, molti vitigni d'importazione (in prevalenza francesi). È per tale motivo che a decorrere dal 1926 vennero istituiti — a cura

*della Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, a quel tempo da poco sorta, e con la fattiva collaborazione dell'allora Cattedra ambulante d'Agricoltura — alcuni vigneti sperimentali nelle più rappresentative ed importanti zone viticole del Goriziano. Vigneti che nel 1931 permisero di tracciare un primo orientamento di massima tanto in tema di vitigni europei da vino e da tavola quanto di portinnesti (2). I vigneti continuarono ovviamente ad essere seguìti negli anni successivi * ed in questo lavoro ci fu di grande aiuto l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura (ex-Cattedra ambulante d'Agricoltura) ed in particolare il suo direttore, dott. Marsano e l'Ispettore dott. G. Verbi, ai quali desideriamo esprimere anche in questa circostanza i sensi della nostra più viva riconoscenza. Mancheremmo però ad un nostro dovere se qui non ricordassimo pure i proprietari delle aziende presso le quali le prove vennero condotte, per l'entusiasmo con cui anzitutto accolsero l'idea del vigneto sperimentale, per la fattiva preziosa loro collaborazione mai venuta meno in questo lungo periodo, per la passione posta nell'espletamento del compito che si erano assunti e per il desiderio di apprendere, dimostrato ogni qual volta, nel corso dei nostri annuali sopraluoghi ai vigneti, avevamo con loro occasione d'incontrarci.*

Oggi, a distanza di oltre 25 anni dall'impianto del primo vigneto sperimentale in provincia di Gorizia, ci accingiamo a pubblicare i risultati ottenuti e le considerazioni che tali risultati ci consentono di trarre ai fini dell'orientamento per i futuri impianti.

Dopo le mutilazioni subìte dalla provincia di Gorizia, in seguito all'ultimo conflitto, i vigneti sperimentali, assai più numerosi inizialmente, si sono ridotti a 4, e di questi soltanto intendiamo qui trattare.

Due di questi figurano ubicati sulla fascia collinare ed i rimanenti due in pianura; allo scopo di non appesantire eccessivamente la mole del lavoro ci occuperemo separatamente, in due diversi contributi, di queste due coppie di vigneti.

Prima però si rende necesssario fornire qualche notizia sul concetto del vigneto sperimentale, sui dati annualmente rilevati, ecc. al fine di rendere più accessibile l'interpretazione di quanto si andrà esponendo. Per brevità si riporta in proposito quanto venne già pubblicato in precedenti analoghi contributi (3), rimandando chi desiderasse avere maggiori dettagli alla prima relazione pubblicata sull'argomento (4).

I. Cosmo

---

* Fino al 1939 sotto la guida illuminata dello stesso prof. G. Dalmasso, che di tale sperimentazione fu il promotore: vedasi in proposito quanto uno di noi ebbe a scrivere nella pubblicazione citata in bibliografia al n. 4.

Notizie di ordine generale

Il concetto del vigneto sperimentale è partito dal presupposto di « provare », nelle più interessanti zone viticole rappresentative, quei 3-4 portinnesti che, date le particolari condizioni d'ambiente in cui si sarebbe operato, potevano considerarsi i più adatti, innestandoli con i più importanti vitigni locali ed eventualmente anche con vitigni d'importazione (in tutto 6-8 al massimo), se ciò era da ritenersi opportuno ai fini del miglioramento della coltura.

Nel caso specifico della provincia di Gorizia si è anche voluto istituire una specie di vigneto ampelografico nel quale figurassero, innestate sul medesimo soggetto, gran parte delle cultivar locali e diverse d'importazione, sul cui comportamento e, conseguentemente, sull'opportunità o meno di diffonderle, i pareri erano piuttosto discordi.

Uno dei due vigneti sperimentali destinati allo studio delle uve da vino nella zona collinare ebbe perciò questa particolare funzione.

I fattori presi in considerazione possibilmente anno per anno, dalla prima fruttificazione in avanti, per ognuna delle singole combinazioni d'innesto, sono stati: vigoria vegetativa, produttività e composizione del prodotto alla vendemmia (zuccheri e acidità totale).

Vicissitudini varie (grandine, richiami alle armi del personale della Stazione, ecc.) ci hanno malauguratamente impedito o sconsigliato di raccogliere, in alcune annate, tutti o parte degli elementi in programma; ciò nonostante i dati raccolti ci permettono egualmente di formulare dei giudizi orientativi per i nuovi impianti viticoli.

La vigoria vegetativa (V) venne valutata ad impressione; allo scopo però di poter dare un'interpretazione statistica, in sede elaborativa venne riferita ad un punteggio convenzionale, così ripartito:

lussureggiante	= 10	discreta	= 7
ottima	= 9	sufficiente	= 6
buona	= 8	scadente	= 5

La produttività (P) venne determinata alla vendemmia pesando l'uva di ogni combinazione d'innesto; dalla produzione per ceppo, calcolata in rapporto al numero dei ceppi messi a dimora, si è poi risaliti alla produzione per ettaro in base alla superficie occupata da ogni vite.

Composizione del prodotto. — Da un campione medio rappresentativo di uva raccolta alla vendemmia da ogni combinazione d'innesto, vennero spremuti 300-500 cc. di mosto che, debitamente sterilizzato

mediante aggiunta di un antifermentativo, venne poi analizzato in laboratorio, determinando:

gli zuccheri per via densimetrica e per via chimica (metodo Fehling-Soxhelet); i dati che in seguito si riportano sono quelli ottenuti con questo secondo metodo;

l'acidità totale (espressa in acido tartarico ‰).

Può verificarsi che in qualche annata si siano raccolti i dati sulla produzione oppure i campioni di mosto di qualche vitigno, senza distinzione tra i singoli portinnesti sui quali figurava innestato. Può pure verificarsi che si siano raccolti campioni di mosto da una sola combinazione d'innesto di un determinato vitigno europeo oppure che un dato analitico sia stato scartato, perchè ritenuto anormale. Nelle tabelle generali di ogni vigneto le medie vengono a risultare ovviamente da ciò influenzate; analoghe ripercussioni subiscono pure i dati esposti nei prospetti relativi alla parte elaborativa.

Dai valori relativi alla vigoria, alla produttività ed alla composizione del prodotto si è successivamente passati all'esame dei seguenti fattori:

Correlazione fra contenuto in zuccheri e acidità totale, espressa dal rapporto fra i due componenti (indice di maturazione).

Giudizio combinato sui vitigni distinto in:

a) potenziale vegetativo (P · V), espressione introdotta per rappresentare con un unico indice (percentuale) il vigore vegetativo e la produttività; l'indice venne ricavato riferendo il prodotto P · V di ogni combinazione d'innesto alla media massima (tra i portinnesti in prova) fatta eguale a 100;

b) zucchero prodotto per ettaro di vigneto (P · Z), valore ottenuto moltiplicando i quintali di uva prodotta in un ettaro di vigneto per la ricchezza zuccherina del mosto ricavato o ricavabile da tale uva;

c) valore economico-colturale dei vitigni (V · P · Z), espressione introdotta per rappresentare i valori relativi a V, P e Z secondo la formula V · (P · Z) — con un unico indice percentuale così come s'è fatto per V · P.

Comportamento dei portinnesti, desunto dal complesso dei precedenti fattori presi in considerazione.

Per ogni vigneto sperimentale vengono dapprima riportate alcune notizie di ordine generale (ubicazione, data d'impianto, distanze tra i filari e tra i ceppi sul filare, principali vicissitudini verificatesi nel corso

delle varie annate, ecc.); seguono poi in alcune tabelle i dati raccolti nelle singole annate, con le relative medie. Tali medie comprendono talvolta tanto l'intero periodo (che va dall'impianto del vigneto o, meglio, dalle prime fruttificazioni rilevate in poi) quanto la fase di maturità (considerata dalla prima fruttificazione quantitativamente indicante l'inizio del raggiunto completo sviluppo dei ceppi, in avanti).

Dopo di ciò si è passati alla parte elaborativa dei dati raccolti, alla formulazione delle rispettive considerazioni e, per ultimo, alla elencazione delle principali conclusioni riguardanti i vitigni da vino ed i portinnesti introdotti nel vigneto.

Passati in rassegna, nel modo dianzi accennato, i vari vigneti, si sono tratte infine le conclusioni generali relative alla zona in esame.

I. Cosmo

N. B. — Nella compilazione dei contributi riguardanti la presente relazione sulla ricostituzione viticola in provincia di Gorizia, i dottori M. Polsinelli e M. Hugues hanno attivamente collaborato alla parte elaborativa; il primo dei due anche a quella conclusiva.

I. Cosmo

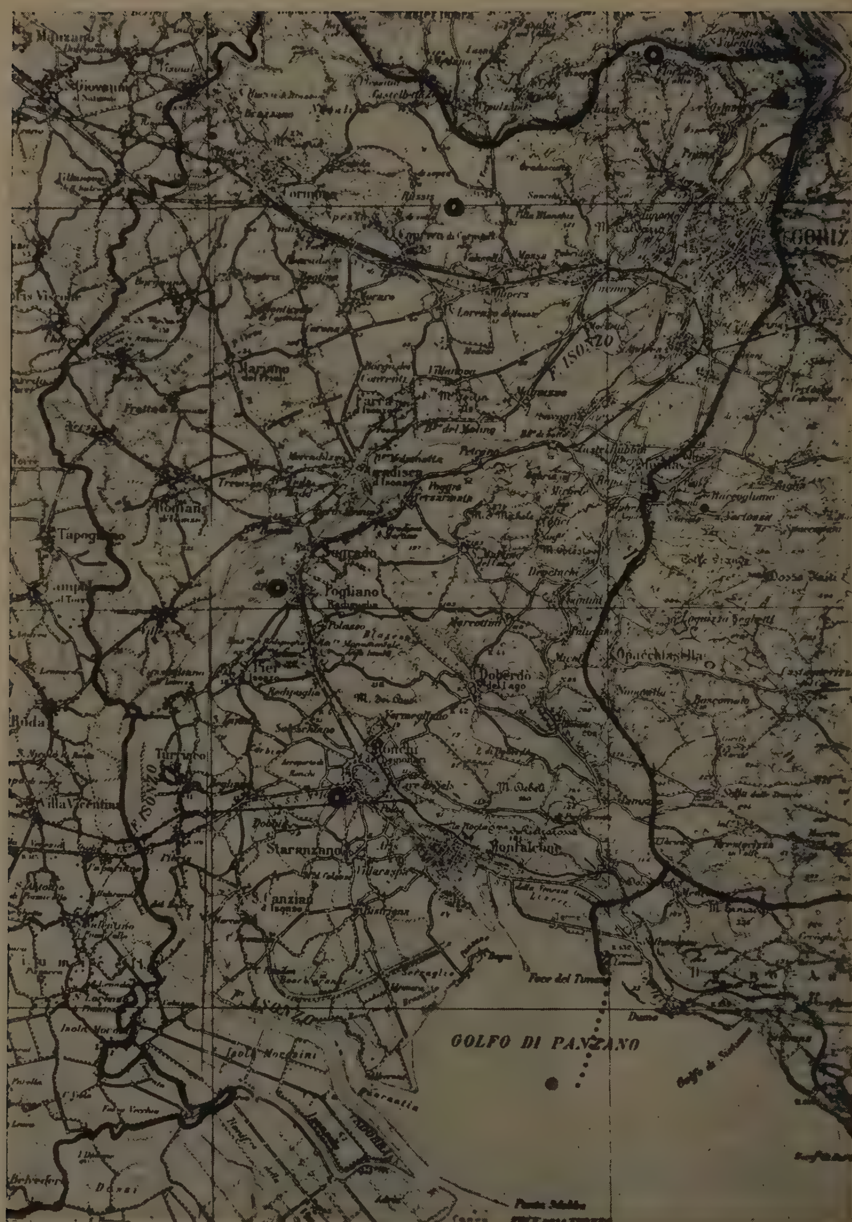


FIG. 1. – Distribuzione dei vigneti sperimentali di uve da vino in provincia di Gorizia.

ZONA COLLINARE

La parte collinare della provincia di Gorizia è indubbiamente la più importante sotto il profilo viticolo, anche se, dopo l'ultimo conflitto (1940-1945), territorialmente si è ridotta alla serie di colline che dal Judrio si spingono verso levante sino all'Isonzo. I terreni provengono in gran parte dal facile disfacimento di rocce marnose dell'eocene ed in essi la vite prospera ottimamente.

In questa zona vennero istituiti due vigneti sperimentali: uno nel Comune di Capriva, tra Cormons e Gorizia, e l'altro a nord di quest'ultima città, in Comune di S. Floriano.

Mentre nel primo vennero introdotti 4 vitigni da vino, innestati ciascuno su 4 portinnesti, il secondo, istituito a fianco di un altro vigneto sperimentale di uve da tavola, del quale non faremo qui cenno, avendo già avuto occasione di trattarne in una precedente pubblicazione (5), aveva la funzione di vigneto ampelografico.

In esso vennero infatti introdotte, innestandole su un unico soggetto, 27 cultivar, ridottesi successivamente a 26, avendo constatato, dopo le prime fruttificazioni, che una di queste, come vedremo, già figurava sotto un altro più esatto nome.

Altri vigneti vennero dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia istituiti nella zona collinare del Vipacco e seguìti fin quando fu possibile; dal momento però che detto territorio si trova oggi al di là dell'attuale confine, non ci è sembrato il caso di prenderli in considerazione.

Essi formeranno se mai oggetto di un'apposita nota nella quale verranno riportati i risultati della sperimentazione compiuta fino al momento in cui fu possibile seguire i vigneti stessi.

Vigneto N. 78

Provincia di Gorizia

Comune di Capriva — Fraz. «Budignacco»

Data d'impianto: 23 marzo 1926 impiegando barbatelle «selvatiche», che vennero innestate a dimora (innesto a gemma dormiente) nell'agosto 1927

Distanze: tra i filari m 4; tra le viti m 0,80

Totale viti per ha: n. 3125

Sistema di allevamento: a pergoletta semplice (trasformata successivamente, per le cultivar più vigorose, in pergoletta doppia ossia con capi a frutto anche verso monte)

Combinazioni d'innesto: n. 16 (distribuite su complessivi 469 ceppi) e precisamente:

«Ribolla gialla» «Sylvaner» «Riesling italico» «Barbera»	innestato ciascuno su: «Rupestris du Lot» «Riparia × Rupestris 3309» «Berlandieri × Riparia 420 A» «Berlandieri × Riparia Teleki» (La «Ribolla gialla» figura innestata su «Berlandieri × Riparia Kober 5 BB» anzichè su «Berlandieri × Riparia Teleki»)

Terreno: di collina, eocenico, costituito da marne friabili, profondo, poco calcareo, in pendio, esposto ad est. Poichè la metà più a nord del vigneto (parte A) presentava un maggiore quantitativo di scheletro, vennero prelevati 2 campioni di terreno (ciascuno comprendente suolo e sottosuolo).

Analisi del terreno:

	Parte A	Parte B
meccanica		
scheletro %	30,70	16 —
terra fine %	69,30	84 —
fisico-chimica		
sabbia silicea %	19,42	29,47
argilla %	61,85	59,22
calcare %	9,38	1,57
sostanza organica %	4,91	5,31
acqua igroscopica %	4,44	4,43
analisi chimica		
N totale ‰	1,54	1,68
P_2O_5 ‰	0,57	0,54
K_2O ‰	2,24	3,06
Reazione pH	8,2	8,0



FIG. 2. – Veduta generale del vigneto sperimentale n. 78 (Budignacco di Capriva, prov. di Gorizia). (neg. A. Comuzzi)

Altre notizie generali e varie

1926. — Vigneto molto ben tenuto, completo.

1927. — Eseguiti gli innesti a gemma dormiente nel mese di agosto.

1928. — Si sono raccolti i primi campioni di mosto.

1929. — Il vigneto è stato colpito da una grandinata caduta i primi di settembre: danno prodotto 15-20 % circa. Non si sono raccolti i pesi dell'uva, che si prevedevano soddisfacenti, a causa di una seconda grandinata caduta alla vigilia della vendemmia; si sono viceversa prelevati i campioni di mosto.

1930. — Il « Sylvaner » è stato vendemmiato in anticipo per un attacco di marciume, che ha colpito anche il « Riesling italico ». Sensibile danno al « Barbera » per peronospora. Una grandinata ha causato un danno del 50 % circa.

Non sono stati raccolti i pesi data l'esiguità del prodotto; si sono viceversa prelevati i campioni di mosto.

1931. — I filari di « Barbera » sono stati disposti a pergola doppia e così pure il « Sylvaner » su « du Lot ».

1932. — Le combinazioni « Sylvaner » su « 420 A » e « du Lot » e la combinazione « Ribolla gialla » su « 420 A » presentano minor vigoria, perchè il terreno appare più povero.

Nel periodo della vendemmia il prodotto è stato danneggiato dalla muffa grigia.



Fig. 3. – Veduta del vigneto sperimentale n. 78 (Budignacco di Capriva, prov. di Gorizia).

1933. — Leggera grandinata caduta il primo luglio. Forte colatura sul « Barbera » e « Ribolla gialla ».

Il vigneto sembra un po' deperito, malgrado una buona concimazione letamica fatta nell'inverno.

1934. — La tignola ha attaccato fortemente « Sylvaner », « Riesling italico » e « Ribolla gialla ».

1938. — Il « Sylvaner » è sensibilmente danneggiato dall'oidio. La vigoria vegetativa del vigneto si presenta notevolmente ridotta.

1939. — Il vigneto risente sensibilmente della siccità e l'uva è molto attaccata dall'oidio.

1940. — Forti attacchi di oidio e peronospora hanno diminuito sensibilmente la produzione.

1947. — Un po' di impallinamento sul « Barbera ». Le frazioni « 420 A » e « du Lot » del « Riesling », « Sylvaner » e « Ribolla » si presentano un po' meno vegete, perchè su terreno più povero.

1948. — Leggera colatura e acinellatura sul « Barbera ».

1949. — Un po' di colatura in più o meno tutte le combinazioni, ma specialmente su quella del « Barbera » con il « 3309 ».

Qualche combinazione d'innesto risente del secco.

1950. — Anche in questa annata si notano differenze tra i varî soggetti dovute alle diverse costituzioni del terreno.

Leggera colatura sul « Riesling italico » e sul « Sylvaner ».

1951. — Due grandinate, di cui la seconda caduta ai primi di agosto, hanno completamente compromessa la produzione che si prevedeva buona.

1952. — Sensibilmente migliorate le combinazioni di « Barbera » e « Riesling italico » con il « 420 A ».

TABELLA I (78). - "Ribolla gialla"

Anno	Età delle viti *	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in q.li					Zucchero %					Acidità °/oo				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1928	3	7	7	7	7	**7,0**	—	—	—	—	—	19,4	19,0	18,6	19,7	**19,2**	5,1	6,1	5,4	7,1	**5,9**
1929	4	7	7	7	8	**7,2**	—	—	—	—	—	19,0	19,4	18,3	18,6	**18,8**	5,2	—	4,7	5,8	**5,2**
1930	5	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	14,5	14,9	16,9	15,8	**15,5**	10,3	9,9	7,7	10,2	**9,5**
1931	6	8	8	7	8	**7,7**	71,9	64,1	46,2	65,9	**62,0**	16,5	16,5	17,6	17,6	**17,0**	8,9	7,3	7,2	7,3	**7,7**
1932	7	8	8	7	8	**7,7**	78,4	92,2	52,5	80,3	**75,8**	14,9	**	14,1	14,1	**14,4**	9,6	**	8,8	10,3	**9,6**
1933	8	7	7	6	7	**6,7**	20,6	26,9	26,9	45,3	**29,9**	20,2	20,9	18,6	18,6	**19,6**	7,8	8,7	7,5	9,8	**8,4**
1934	9	—	—	—	—	—	107,0	105,1	90,6	49,2	**88,0**	18,4	17,8	17,8	18,7	**18,2**	8,0	7,9	7,0	7,9	**7,7**
1935	10	—	—	—	—	—	106,2	86,6	68,1	90,6	**87,9**	17,8	16,5	17,9	18,4	**17,6**	7,7	7,6	7,6	7,8	**7,7**
1936	11	8	8	8	9	**8,2**	67,2	62,5	55,3	69,1	**63,5**	18,9	19,6	18,1	20,6	**19,3**	7,6	7,3	6,0	7,2	**7,0**
1937	12	7	7	7	7	**7,0**	60,3	87,5	106,6	100,0	**88,6**	17,3	15,7	17,6	15,5	**16,5**	8,8	8,8	9,1	10,0	**9,2**
1938	13	6	6	6	6	**6,0**	65,0	28,1	54,1	57,5	**51,2**	19,1	20,8	18,6	19,6	**19,5**	6,9	7,6	7,4	8,5	**7,6**
1939	14	8	8	8	8	**8,0**	66,2	68,4	55,3	77,8	**66,9**	20,4	19,8	20,0	20,4	**20,1**	6,0	7,6	7,3	7,3	**7,0**
1940	15	—	—	—	—	—	61,2	65,3	55,3	46,2	**57,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	22	6	8	6	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	6	6	7	7	**6,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	8	8	7	8	**7,7**	113,4	87,8	39,7	11,2	**63,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	7	8	8	**7,5**	46,2	75,0	35,3	75,0	**58,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	27	7	8	7	8	**7,7**	72,8	62,5	109,4	33,1	**69,4**	18,7	20,6	18,6	—	**19,3**	5,1	5,7	5,4	—	**5,4**
1953	28	7	7	7	8	**7,6**	54,1	63,7	36,9	66,2	**55,2**	17,2	15,7	17,0	14,1	**16,0**	7,7	8,3	7,6	10,0	**8,4**
Medie del periodo		7,2	7,4	7,1	7,7	7,4	70,7	69,7	59,4	62,0	65,4	18,0	18,2	17,8	17,8	17,9	7,5	7,7	7,0	8,4	7,6

* Calcolata computando i cicli vegetativi.
** Campione fermentato.

N.B. — Dopo il numero di ogni tabella o prospetto figura, tra parentesi, quello del vigneto.

TABELLA II (78). - "Sylvaner"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in q.li					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media
1928	3	6	6	6	7	**6,2**	—	—	—	—	—	23,3	22,9	22,7	22,6	**22,9**	5,1	5,1	4,9	5,6	**5,2**
1929	4	8	8	7	9	**8,0**	—	—	—	—	—	23,5	24,7	21,0	21,9	**22,8**	4,4	4,3	5,5	8,2	**5,6**
1930	5	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
1931	6	9	8	8	8	**8,2**	77,5	70,3	74,1	71,2	**73,3**	17,3	18,6	17,3	18,3	**17,9**	6,7	6,7	6,3	6,6	**6,6**
1932	7	8	8	7	7	**7,5**	87,5	88,7	70,0	73,1	**79,8**	17,0	15,9	17,0	16,8	**16,7**	5,7	6,1	5,5	7,0	**6,1**
1933	8	7	7	6	7	**6,7**	54,4	41,9	45,3	42,8	**46,1**	21,5	22,4	19,3	21,3	**21,1**	7,5	6,1	5,7	6,7	**6,5**
1934	9	—	—	—	—	—	73,6	70,3	65,5	66,4	**68,9**	22,4	22,4	22,6	24,0	**22,8**	5,8	5,3	5,2	5,2	**5,4**
1935	10	—	—	—	—	—	96,9	112,2	54,4	87,8	**87,8**	20,4	18,4	19,8	18,1	**19,2**	5,2	6,6	5,3	6,1	**5,8**
1936	11	6	8	6	8	**7,0**	57,2	77,2	49,4	50,0	**58,4**	20,8	20,2	22,2	21,7	**21,2**	5,5	5,3	5,2	5,4	**5,3**
1937	12	7	7	7	7	**7,0**	87,5	60,6	75,0	95,6	**79,7**	18,6	19,3	16,4	18,2	**18,1**	6,5	6,0	7,3	6,4	**6,5**
1938	13	6	6	6	6	**6,0**	51,2	49,7	49,4	37,8	**47,0**	22,9	22,2	21,7	22,2	**22,2**	5,7	6,3	5,4	6,3	**5,9**
1939	14	5	7	5	7	**6,0**	26,2	77,2	23,1	40,9	**41,8**	21,7	19,8	22,6	20,2	**21,1**	5,5	6,1	5,0	6,4	**5,7**
1940	15	—	—	—	—	—	49,4	53,7	34,1	41,9	**44,8**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	22	6	7	6	7	**6,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	7	7	8	8	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	7	7	6	7	**6,7**	20,0	24,4	18,1	31,0	**23,4**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	6	6	8	**6,7**	19,1	40,9	15,0	30,0	**26,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	27	7	8	7	8	**7,5**	39,4	52,5	27,2	47,8	**41,7**	22,9	21,9	23,4	18,4	**21,6**	3,7	3,7	3,9	4,4	**3,9**
1953	28	7	7	7	8	**7,2**	33,1	56,6	35,3	52,8	**44,4**	20,8	19,1	19,8	20,6	**20,1**	5,6	5,4	5,2	6,0	**5,5**
Medie del periodo		**7,0**	**7,2**	**6,7**	**7,5**	**7,1**	**55,2**	**62,6**	**45,4**	**54,9**	**54,5**	**21,0**	**20,6**	**20,4**	**20,3**	**20,6**	**5,6**	**5,6**	**5,4**	**6,2**	**5,7**

* Causa il marciume si dovette vendemmiare in anticipo; sull'unico campione di mosto venne determinato sul posto lo zucchero al Babo (17,5 %).

TABELLA III (78). - "Riesling italico"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in q.li					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media
1928	3	8	8	8	9	**8,2**	—	—	—	—	—	26,3	23,7	24,7	24,2	**24,7**	4,9	5,6	4,8	8,8	**6,0**
1929	4	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	24,1	23,5	25,3	22,4	**23,8**	3,6	4,2	7,3	4,6	**4,9**
1930	5	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	18,7	16,6	15,6	16,6	**16,9**	5,8	7,0	6,0	6,7	**6,4**
1931	6	8	8	8	8	**8,0**	69,4	71,9	60,3	72,5	**68,5**	18,6	21,9	21,5	21,5	**21,0**	6,1	6,2	5,8	6,6	**6,2**
1932	7	8	8	8	8	**8,0**	69,4	75,0	61,2	87,5	**73,3**	13,9	14,7	12,8	15,2	**14,1**	7,4	6,5	7,9	6,3	**7,0**
1933	8	7	7	7	7	**7,0**	54,4	50,9	51,6	48,4	**51,3**	19,1	20,2	18,8	19,8	**19,5**	6,6	6,6	6,5	5,9	**6,4**
1934	9	—	—	—	—	—	65,5	76,0	54,1	77,1	**68,2**	21,7	21,5	24,0	20,2	**21,8**	5,2	5,5	4,5	5,4	**5,1**
1935	10	—	—	—	—	—	66,6	81,2	59,1	68,7	**68,9**	20,0	22,4	22,9	20,2	**21,4**	6,4	5,9	4,7	5,1	**5,5**
1936	11	8	8	8	8	**8,0**	51,2	78,1	50,6	64,4	**61,1**	22,9	22,9	23,7	24,2	**23,4**	4,8	6,7	4,8	4,7	**5,2**
1937	12	8	8	8	8	**8,0**	87,5	71,9	96,9	93,7	**87,5**	20,2	*	19,4	19,8	**19,8**	5,5	6,0	6,2	5,4	**5,8**
1938	13	6	6	6	6	**6,0**	33,2	47,8	32,2	41,6	**38,7**	21,7	21,7	23,4	23,7	**22,6**	5,2	5,8	4,6	5,0	**5,1**
1939	14	8	8	8	8	**8,0**	20,9	41,6	15,0	21,9	**24,8**	23,4	22,2	24,2	24,2	**23,5**	4,6	5,9	4,6	5,9	**5,2**
1940	15	—	—	—	—	—	70,0	56,2	39,7	43,7	**52,4**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	22	7	8	7	8	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	7	7	8	8	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	7	7	6	7	**6,7**	18,1	40,6	21,2	39,4	**29,8**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	5	5	7	7	**6,0**	10,9	40,6	12,8	42,5	**26,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	7	8	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	27	7	7	7	7	**7,0**	31,2	50,9	58,1	21,9	**40,5**	21,9	23,6	21,0	22,6	**22,3**	3,1	3,3	3,6	3,2	**3,3**
1953	28	7	7	8	8	**7,5**	32,2	58,4	25,9	47,8	**41,1**	18,7	17,3	17,5	20,6	**18,5**	5,4	5,5	5,4	5,1	**5,3**
Medie del periodo		**7,3**	**7,4**	**7,5**	**7,7**	**7,5**	**48,6**	**60,1**	**45,6**	**55,1**	**52,3**	**20,8**	**20,9**	**21,0**	**21,1**	**20,9**	**5,3**	**5,8**	**5,5**	**5,6**	**5,5**

* Dato anomalo (13,8 %).

TABELLA IV (78). - "Barbera"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in q.li					Zucchero %					Acidità °/oo				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media
1928	3	8	7	8	9	**8,0**	—	—	—	—	—	22,4	22,9	23,0	24,2	**23,1**	9,5	8,2	8,5	8,8	**8,7**
1929	4	8	7	7	8	**7,5**	—	—	—	—	—	24,1	24,1	22,4	21,9	**23,1**	—	10,3	6,7	7,6	**8,2**
1930	5	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	*	19,4	20,6	19,4	**19,8**	12,0	11,2	9,7	11,5	**11,1**
1931	6	8	8	8	8	**8,0**	60,0	64,4	59,1	61,2	**61,2**	18,6	22,4	21,0	20,6	**20,6**	10,9	9,0	9,8	10,3	**10,0**
1932	7	8	8	8	8	**8,0**	102,5	110,0	84,7	105,9	**100,7**	18,3	16,7	18,3	14,5	**17,0**	12,8	11,5	12,6	12,1	**12,2**
1933	8	8	8	8	8	**8,0**	27,8	27,8	24,4	24,4	**26,1**	23,1	23,3	22,5	22,6	**22,9**	11,3	10,9	10,8	10,6	**10,9**
1934	9	—	—	—	—	—	78,1	67,9	58,2	72,5	**69,2**	21,5	23,2	20,9	22,6	**22,0**	10,6	10,3	9,5	11,8	**10,5**
1935	10	—	—	—	—	—	103,7	96,9	89,4	99,4	**97,3**	21,0	21,0	21,7	21,2	**21,2**	10,3	11,1	10,2	11,2	**10,7**
1936	11	8	8	8	8	**8,0**	56,2	56,9	66,9	65,6	**61,4**	23,2	24,8	22,6	22,9	**23,4**	9,1	8,4	10,5	9,9	**9,5**
1937	12	8	8	8	8	**8,0**	78,1	66,6	75,0	65,6	**71,3**	21,0	20,2	22,2	20,4	**20,9**	12,1	12,0	12,0	12,7	**12,2**
1938	13	6	6	6	6	**6,0**	81,2	66,6	74,1	74,7	**74,1**	23,4	22,9	23,4	24,0	**23,4**	10,2	10,0	10,3	10,2	**10,2**
1939	14	7	7	7	7	**7,0**	39,1	43,1	32,2	34,7	**37,3**	23,2	21,5	23,4	21,7	**22,4**	9,6	11,2	10,0	10,9	**10,4**
1940	15	—	—	—	—	—	37,8	41,9	36,9	39,1	**38,9**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	22	8	8	7	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	6	6	6	6	**6,0**	22,2	19,4	22,2	20,0	**20,9**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	6	6	7	7	**6,5**	20,0	40,9	25,6	50,0	**34,1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	27	8	8	8	8	**8,0**	59,1	45,0	63,4	78,1	**61,4**	21,9	20,6	21,5	20,2	**21,0**	8,0	8,6	8,4	8,9	**8,5**
1953	28	7	7	8	8	**7,5**	39,1	55,9	74,7	54,7	**56,1**	19,8	16,5	17,5	19,1	**18,2**	9,9	10,5	10,0	9,5	**10,0**
Medie del periodo		**7,5**	**7,4**	**7,5**	**7,7**	**7,5**	**57,5**	**57,4**	**56,2**	**60,4**	**57,9**	**21,6**	**21,4**	**21,5**	**21,1**	**21,4**	**10,5**	**10,2**	**9,9**	**10,4**	**10,2**

* Campione parzialmente fermentato (zucch. 11,35 %).

Elaborazione

Prospetto I (78). - Vigoria vegetativa
(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Barbera »	7,5	7,4	7,5	7,7	—	**7,5**
« Riesling italico » .	7,3	7,4	7,5	7,7	—	**7,5**
« Ribolla gialla » . .	7,2	7,4	7,1	—	7,7	**7,4**
« Sylvaner »	7,0	7,2	6,7	7,5	—	**7,1**
Medie . . .	**7,2**	**7,3**	**7,2**	**7,6**	**7,7**	

Prospetto II (78). - Produzione
(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua qli/ha	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annua massima fatta = a 100				
			« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »
« Ribolla gialla » . .	65,4	100,0	108,1	106,6	90,8	—	94,8
« Barbera »	57,9	88,5	99,3	99,1	97,1	104,3	—
« Sylvaner »	54,5	83,3	101,3	114,9	83,3	100,7	—
« Riesling italico » .	52,3	80,0	92,9	114,9	87,2	105,3	—

Prospetto III (78). - Gradazioni zuccherine medie
(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Barbera »	21,6	21,4	21,5	21,1	—	**21,4**
« Riesling italico » .	20,8	20,9	21,0	21,1	—	**20,9**
« Sylvaner »	21,0	20,6	20,4	20,3	—	**20,6**
« Ribolla gialla » . .	18,0	18,2	17,8	—	17,8	**17,9**
Medie . . .	**20,7**	**20,3**	**20,2**	**20,8**	**17,8**	

Prospetto IV (78). - Acidità totali medie
(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Barbera »	10,5	10,2	9,9	10,4	—	**10,2**
« Ribolla gialla » . .	7,5	7,7	7,0	—	8,4	**7,6**
« Sylvaner »	5,6	5,6	5,4	6,2	—	**5,7**
« Riesling italico » .	5,3	5,8	5,5	5,6	—	**5,5**
Medie . . .	**7,2**	**7,3**	**6,9**	**7,4**	**8,4**	

PROSPETTO V (78). - **Correlazione fra il contenuto in zuccheri e l'acidità tota e**

(indice di maturazione per combinazione d'innesto)

Anno	« Ribolla gialla »					« Sylvaner »					« Riesling italico »					« Barbera »				
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	Media
1928	3,80	3,11	3,44	2,77	**3,28**	4,56	4,49	4,63	4,03	**4,43**	5,36	4,23	5,14	2,75	**4,37**	2,35	2,79	2,70	2,75	**2,65**
1929	3,65	—	3,89	3,20	**3,58**	5,34	5,74	3,81	2,67	**4,39**	6,69	5,59	3,46	4,86	**5,15**	—	2,33	3,34	2,88	**2,85**
1930	1,40	1,50	2,19	1,54	**1,66**	—	—	—	—	—	3,22	2,37	2,60	2,47	**2,66**	—	1,73	2,12	1,68	**1,84**
1931	1,85	2,26	2,44	2,41	**2,24**	2,58	2,77	2,74	2,77	**2,71**	3,04	3,53	3,70	3,25	**3,38**	1,70	2,48	2,14	2,00	**2,08**
1932	1,55	—	1,60	1,36	**1,50**	2,98	2,60	3,09	2,40	**2,77**	1,87	2,26	1,62	2,41	**2,04**	1,42	1,45	1,45	1,19	**1,38**
1933	2,58	2,40	2,48	1,89	**2,34**	2,86	3,67	3,38	3,17	**3,27**	2,89	3,06	2,89	3,35	**3,05**	2,04	2,13	2,08	2,13	**2,09**
1934	2,30	2,25	2,54	2,36	**2,36**	3,86	4,22	4,34	4,61	**4,26**	4,17	3,90	5,33	3,74	**4,28**	2,02	2,25	2,20	1,91	**2,09**
1935	2,31	2,17	2,35	2,35	**2,29**	3,92	2,78	3,73	2,96	**3,35**	3,12	3,79	4,87	3,96	**3,93**	2,03	1,89	2,12	1,89	**1,98**
1936	2,48	2,68	3,01	2,86	**2,76**	3,78	3,81	4,26	4,01	**3,96**	4,77	3,41	4,93	5,14	**4,56**	2,54	2,95	2,15	2,31	**2,49**
1937	1,96	1,78	1,93	1,55	**1,80**	2,86	3,21	2,24	2,84	**2,79**	3,67	—	3,12	3,66	**3,48**	1,73	1,68	1,85	1,60	**1,71**
1938	2,76	2,73	2,51	2,30	**2,57**	4,01	3,52	4,01	3,52	**3,76**	4,17	3,74	5,08	4,74	**4,43**	2,29	2,29	2,27	2,35	**2,30**
1939	3,40	2,60	2,73	2,79	**2,88**	3,94	3,24	4,52	3,15	**3,71**	5,08	3,76	5,26	4,10	**4,55**	2,41	1,91	2,34	1,99	**2,16**
1952	3,66	3,61	3,44	—	**3,57**	6,18	5,91	6,00	4,18	**5,57**	7,06	7,15	5,83	7,06	**6,77**	2,73	2,39	2,55	2,26	**2,48**
1953	2,23	1,89	2,23	1,41	**1,94**	3,71	3,53	3,80	3,43	**3,62**	3,46	3,14	3,24	4,03	**3,47**	2,00	1,57	1,75	2,01	**1,83**
Medie	**2,57**	**2,41**	**2,63**	**2,21**	**2,41**	**3,89**	**3,81**	**3,89**	**3,36**	**3,74**	**4,18**	**3,84**	**4,08**	**3,96**	**4,01**	**2,10**	**2,13**	**2,22**	**2,07**	**2,14**
Scostamenti estremi dal valore medio					**+ 1,17** / **— 0,91**					**+ 1,83** / **— 1,03**					**+ 2,76** / **— 1,97**					**+ 0,71** / **— 0,76**

Giudizio combinato sui vitigni

Prospetto VI (78). - A) Potenziale vegetativo (V · P)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Ribolla gialla »	105,8	107,2	87,7	—	99,2	**100,0**
« Barbera »	89,6	88,3	87,6	96,7	—	**90,6**
« Riesling italico »	73,8	92,4	71,1	88,2	—	**81,4**
« Sylvaner »	80,3	93,7	63,2	85,6	—	**80,7**
Medie . . .	**87,4**	**95,4**	**77,4**	**90,2**	**99,2**	

Prospetto VII (78). - B) Zucchero prodotto per ha di vigneto (P · Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti)

Vitigno	Valori medi effettivi in q.li						Indici medi percentuali					
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Barbera »	12,4	12,3	12,1	12,7	—	**12,4**	100,0	99,2	97,6	102,4	—	**100,0**
« Ribolla gialla » . . .	12,7	12,7	10,6	—	11,0	**11,7**	102,4	102,4	85,5	—	88,7	**94,3**
« Sylvaner »	11,6	12,9	9,3	11,1	—	**11,2**	93,5	104,0	75,0	89,5	—	**90,3**
« Riesling italico » . .	10,1	12,6	9,6	11,6	—	**11,0**	81,4	101,6	77,4	93,5	—	**88,7**
Medie . . .	**11,7**	**12,6**	**10,4**	**11,8**	**11,0**		**94,3**	**101,8**	**83,9**	**95,1**	**88,7**	

Prospetto VIII (78). - C) Valore economico colturale (V · P · Z)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	Media
« Barbera »	99,8	97,7	97,4	105,0	—	**100,0**
« Ribolla gialla »	98,2	100,9	80,8	—	90,9	**92,7**
« Riesling italico »	79,2	99,1	77,3	95,9	—	**87,9**
« Sylvaner »	87,2	99,7	66,9	89,4	—	**85,8**
Medie . . .	**91,1**	**93,3**	**80,6**	**96,8**	**90,9**	

Comportamento dei portinnesti

PROSPETTO IX (78). - Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti

Portinnesto	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« Du Lot »	IV	87,4	III	94,3	III	91,1
« 3309 »	II	95,4	I	101,8	I	99,3
« 420 A »	V	77,4	V	83,9	V	80,6
« Teleki »	III	90,2	II	95,1	II	96,8
« Kober »	I	99,2	IV	88,7	IV	90,9

PROSPETTO X (78). - Graduatoria di merito* dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di V · P - P · Z - V · P · Z

Vitigno	V · P					P · Z					V · P · Z				
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Teleki »	« Kober »
« Ribolla gialla »	II	I	IV	—	III	I	I	III	—	II	II	I	IV	—	III
« Sylvaner »	III	I	IV	II	—	II	I	IV	III	—	III	I	IV	II	—
« Riesling italico »	III	I	IV	II	—	III	I	IV	II	—	III	I	IV	II	—
« Barbera »	II	III	IV	I	—	II	III	IV	I	—	II	III	IV	I	—

* Desunta dai valori medi effettivi.

Considerazioni

(vigneto n. 78)

Come già abbiamo fatto per altri precedenti contributi (op. cit.), distingueremo le considerazioni di carattere generale da quelle di carattere più particolare, non senza mettere in evidenza che le prime confermano analoghe constatazioni fatte in altri vigneti.

Di carattere generale:

1) Le grandinate abbattutesi su questo vigneto durante le prime fruttificazioni (1929-1930) impediscono di stabilire l'inizio della fase di maturità. Ma anche prescindendo dalla su accennata causa, riteniamo che sarebbe stato difficile distinguere la fase di incremento da quella di maturità, dato che la vite, quando viene allevata con forme poco espanse, com'è il presente caso, entra in piena produzione già alla fine della fase di allevamento, avendo da quel momento assunto lo sviluppo che conserverà in avvenire.

2) Trova anche in questo vigneto conferma il fatto, da noi altra volta rilevato, che non sempre la gradazione zuccherina delle uve prodotte nei primi anni d'età delle viti è meno elevata di quella dell'uva ottenuta quando le stesse viti hanno raggiunto una maggiore età.

Valgano i seguenti esempi:

	Gradazione zuccherina media	
	anni 1928–29 (3° e 4° anno dall'impianto)	dal 1930 in poi
« Ribolla gialla » su « du Lot »	19,20	17,82
» » » « 3309 »	19,20	18,07
» » » « 420 A »	18,45	17,73
» » » « Kober »	19,15	17,58
« Riesling italico » » « du Lot »	25,20	20,06
» » » « 3309 »	23,60	20,45
» » » « 420 A »	25,00	20,40
» » » « Teleki »	23,30	20,71
« Barbera » » « du Lot »	23,25	21,36
» » « 3309 »	23,50	21,04
» » « 420 A »	22,70	21,30
» » « Teleki »	23,05	20,76

3) Dei complessivi 212 campioni di mosto analizzati per i quattro vitigni, hanno dato un grado zuccherino pari al 17 % solo 30, dei quali, però, 15 (50 %) appartengono alla « Ribolla gialla », 7 al « Riesling italico », 5 al « Sylvaner » e 3 al « Barbera ».

4) Non vi è alcuna costante correlazione fra gradazione zuccherina e contenuto acido delle uve alla maturazione.

Le stesse viti, infatti, possono presentare in annate distinte eguali gradazioni zuccherine e sensibilmente diverse gradazioni acide e viceversa.

Esempio:

	Zuccheri %	Acidità ‰
« Barbera » su « Teleki » 1933 . .	22,6	10,6
» » » 1934 . .	22,6	11,8
» » « du Lot » 1935 . .	21,0	10,3
» » » 1937 . .	21,0	12,1
» » « 420 A » 1939 . .	23,4	10,0
» » » 1953 . .	17,5	10,0
« Riesling italico » » » 1938 . .	23,4	4,6
» » » » 1939 . .	24,2	4,6

Ne consegue che scarso valore può essere attribuito all'indice di maturazione (rapporto zuccheri-acidità).

5) La vigoria vegetativa è risultata più che discreta per tutti i vitigni da vino introdotti, nonostante il vigneto abbia in diverse annate sofferto per siccità. Non molto elevata è stata invece la produzione media; ove però si tenga conto delle vicissitudini subìte dal vigneto (grandinate, siccità, ecc.), della ubicazione del terreno su cui il vigneto stesso venne istituito e delle buone gradazioni zuccherine avute nella media (meno che per la « Ribolla gialla »), tale produzione può considerarsi soddisfacente.

Di carattere particolare:

A) Sui vitigni da vino. — Nel vigore vegetativo dei tre vitigni bianchi introdotti non si sono notate sensibili differenze: il « Riesling italico » ha tuttavia preceduto la « Ribolla gialla » e questa il « Sylvaner ». Un po' più evidenti sono invece risultate le differenze sulla produttività, che tra la « Ribolla » (65,4 qli/ha) ed il « Sylvaner » (54,5 qli/ha) ha segnato uno scarto del 16,7 % e tra la « Ribolla » ed il « Riesling italico » (52,3 qli/ha) uno scarto del 20 %. Quest'ultimo vitigno ha in compenso ottenuto la più elevata gradazione zuccherina media: 20,9 % (e quasi sempre più elevata anche per singole combinazioni d'innesto), seguìto dal « Sylvaner » (20,6 %) e poi dalla « Ribolla gialla » (17,9 %). L'ordine è, in altre parole, risultato esattamente inverso di quello avuto per la produzione.

In conseguenza di quanto sopra, la « Ribolla gialla » ha ottenuto non solo un « potenziale vegetativo » (V · P) più elevato degli altri due vitigni a frutto bianco con i quali venne messo a confronto, ma valori e indici più elevati anche in fatto di « produzione di zucchero per unità di superficie » (P · Z) e di valore economico colturale (V · P · Z).

Per tali motivi riteniamo che questo vitigno meriti, in una certa proporzione, di essere diffuso nei nuovi impianti, anche perchè nelle annate favorevoli può contribuire a ridurre l'esuberante gradazione zuccherina delle uve delle altre cultivar e ad elevarne contemporaneamente la loro scarsa acidità. Inoltre perchè, anche nelle annate meno favorevoli, la gradazione zuccherina delle sue uve, tolte rare eccezioni, è sempre apparsa tale da consentire, a fermentazione ultimata, una sufficiente gradazione alcoolica del rispettivo vino. Riteniamo comunque che la vinificazione della « Ribolla » non debba avvenire separatamente, ma in unione a quella delle altre cultivar bianche.

Quanto al « Barbera », risultato di vigore pressochè pari a quello notato per il « Riesling italico » e di produzione un po' inferiore a quella della « Ribolla gialla », ma superiore a quella dei due rimanenti vitigni a frutto bianco, non possiamo certo affermare che abbia qui demeritato.

La gradazione zuccherina delle sue uve è stata ottima (21,4 % in media) mentre l'acidità è apparsa un po' elevata (10,2 ‰ in media). Avendo uno di noi avuto occasione di assaggiare anche il vino che da tale vitigno si ricava, aggiungeremo che esso riesce



FIG. 4. – Pergolette del vigneto sperimentale n. 78 (Budignacco di Capriva, prov. di Gorizia). (neg. I. Cosmo)



FIG. 5. – Vigneto n. 78 (Budignacco di Capriva): particolare di viti di « Riesling italico ».



Fig. 6. – Vigneto n. 78 (Budignacco di Capriva): particolare di vite di « Barbera ».

caldo, di corpo, vivo d'acidità, un po' tannico, carico di tinta, abbisognevole di essere invecchiato: poco adatto in altre parole per il consumo immediato. Il « Barbera » quindi si scosta alquanto, come tipo di vino, dalle esigenze dei consumatori locali per cui, pur riconoscendo i molti pregi del vitigno, ci sentiamo piuttosto perplessi nel raccomandarne una sua eventuale diffusione.

Del resto gli stessi viticoltori che hanno avuto occasione di vederlo in qualche vigneto della zona o di provarlo direttamente, sono giunti alla stessa nostra conclusione.

B) Sui portinnesti. — Dei quattro qui provati, quelli del Teleki: «Berlandieri × Riparia Teleki» e «Berlandieri × Riparia Teleki selez. Kober 5 BB» hanno costantemente superato — se pur di poco — gli altri 3 per la vigoria impressa alla marza. Non così invece può dirsi nei confronti della produttività e della gradazione zuccherina.

Solo con il « Barbera », infatti, il « Teleki » ha fornito la maggiore produzione (però la più scarsa gradazione zuccherina); mentre il « Sylvaner » ed il « Riesling italico » hanno dato la maggiore produttività con il «Riparia × Rupestris 3309» (e la più elevata gradazione zuccherina rispettivamente con la « Rupestris du Lot » ed il « Teleki »); la «Ribolla gialla», invece, con la «Rupestris du Lot» ha dato la maggiore produzione e con il « 3309 » la più elevata gradazione zuccherina. Come si vede il «Berlandieri × Riparia 420 A» non è mai emerso e ciò ha sorpreso noi stessi, in quanto, data la natura e l'ubicazione del terreno, questo portinnesto si sarebbe ritenuto meglio adatto di altri.

Dobbiamo subito aggiungere che differenze sostanziali non sono state registrate; tuttavia dovendo scegliere il soggetto è ovvio che, nelle condizioni in cui s'è svolta la nostra sperimentazione, il « 3309 » dovrebbe avere la preferenza per la « Ribolla gialla », per il « Sylvaner » e per il « Riesling italico »; il « Teleki » per il « Barbera ».

Su ciò avremo comunque occasione di ritornare nelle conclusioni che esporremo dopo di aver esaminato anche l'altro vigneto.

Vigneto N. 143

Provincia di Gorizia
Comune di S. Floriano — Fraz. «Valerisce»
Data d'impianto: fine aprile-primi di maggio 1932 per 8 filari; nel luglio dello stesso anno un 9° filare (trapiantando viti provvisoriamente conservate sino a quell'epoca in vivaio); l'impianto venne eseguito impiegando barbatelle «selvatiche», che vennero innestate «a gemma dormiente» nell'agosto 1933.
Distanze tra i filari: m 2; tra le viti sul filare m 0,90
Totale viti per ha: n. 5555
Sistema di allevamento: pergoletta bassa semplice (rivolta verso valle), ricavata da un «Guyot» multiplo.
Combinazioni d'innesto. — Questo vigneto aveva lo scopo di accertare, in condizioni d'ambiente identiche, il comportamento delle principali cultivar locali di uve da vino bianche e rosse, a quel tempo diffuse in proporzioni più o meno abbondanti, nei vigneti nel Goriziano. Inoltre, altro scopo era di provare, in comparazione, alcuni vitigni d'importazione. Vennero perciò scelte complessivamente 27 cultivar, ridottesi successivamente a 26, avendo potuto notare che una di esse, in loco denominata «Malaga», altro non era che il «Tocai friulano», già introdotto come tale nel vigneto.

Per non aumentare eccessivamente il numero delle combinazioni d'innesto e, nel contempo, per non dover ridurre il numero di ceppi per combinazione, data la superficie di terreno disponibile, venne scelto un solo portinnesto, il «Berlandieri × Riparia Kober 5 BB», sul quale si innestarono i seguenti vitigni:

a frutto bianco

«Glera» («Prosecco trevigiano»)
«Malvasia d'Istria»
«Meina»
«Pica bianca»
«Piccolit»
«Pinola» (= «Pinella»)
«Pinot grigio» («Rulander»)
«Ribolla gialla»
«Ribolla verde»
«Riesling italico»
«Sauvignon»
«Silvestre»
«Sylvaner» (o «Silvania»)
«Tocai friulano»
«Traminer rosa»
«Veltliner verde»
«Zelen»
«Ziluca»

a frutto rosso

«Barbera»
«Franconia» («Blaufränkisch»)
«Merlot»
«Pica nera»
«Pinot nero»
«Refosco del Carso» («Terrano»)
«Refosco tirolese»
«Schioppettino» («Ribolla nera»-«Pocalza»)

Le combinazioni d'innesto sono pertanto risultate in n. di 26, distribuite su un totale di n. 515 ceppi
Terreno: classico dell'eocene, argilloso, poco calcareo, piuttosto fresco, profondo
Analisi del terreno: (prelevato un campione unico per suolo e sottosuolo):

meccanica

scheletro %	12—
terra fine %	88—



Fig. 7. – Veduta del vigneto sperimentale n. 143 (Valerisce di S. Floriano, prov. di Gorizia).

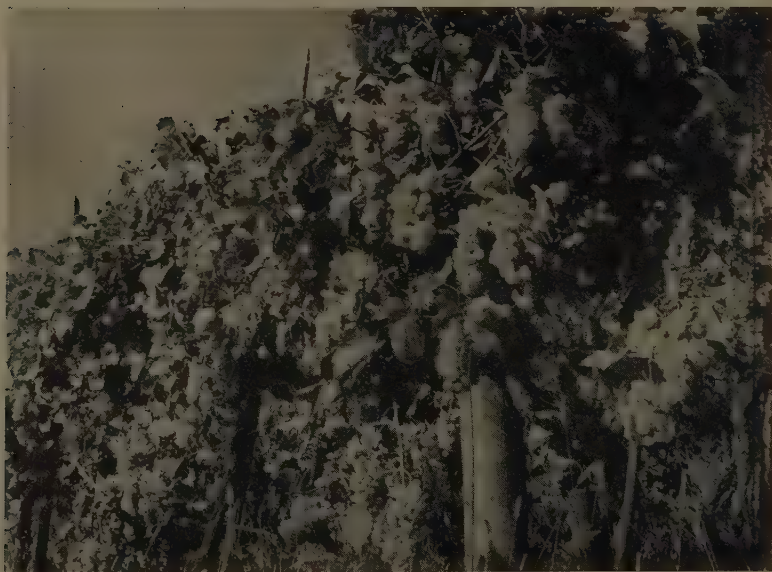


Fig. 8. – Vigneto n. 143 (Valerisce di S. Floriano): particolare di viti di « Ribolla gialla ».

fisico chimica

sabbia silicea %	28,72
argilla %	53,70
calcare %	7,58
sostanza organica %	4,43
acqua igrosc. %	5,57

chimica

N totale ‰	1,96
P_2O_5 ‰	1,53
K_2O ‰	0,74
Reazione pH	8,2

Altre notizie generali e varie

1935. — Raccolti i campioni di mosto (1ª vendemmia); non si è viceversa ritenuto di pesare l'uva prodotta dalle singole cultivar perchè il quantitativo era esiguo.

1936. — Bel vigneto con ottimo sviluppo delle viti, ad eccezione di quelle di « Sylvaner ». Un po' di marciume sul « Sauvignon », « Malvasia », « Pinola » e « Tocai ». Colatura sul « Piccolit ». L'uva di « Pica bianca » è stata in gran parte beccata dal pollame.

1937. — Un po' di colatura sulla « Pica nera » e molta sullo « Schioppettino »; alla vendemmia l'uva di « Pinola », « Pinot grigio », « Tocai friulano » e « Ribolla verde » era molto colpita dal marciume; anche le altre cultivar, ad eccezione della « Pica bianca », subirono attacchi più o meno forti di marciume.

1939. — Colatura e acinellatura su quasi tutte le cultivar locali; completamente colato il « Piccolit ».

1940. — Lo « Schioppettino » e il « Piccolit » erano senza uva, causa la colatura, che colpì pure il « Refosco tirolese », la « Ziluca », il « Franconia » e la « Ribolla verde »; attacchi leggeri di marciume sul « Sauvignon », « Pinot grigio », « Riesling italico », « Traminer » e « Ribolla gialla ».

1941. — Forte acinellatura sul « Piccolit » e sulla « Glera », meno sullo « Schioppettino ». Un po' di marciume sulla « Ribolla gialla » e « verde ».

1942. — Il « Piccolit » e lo « Schioppettino », a differenza degli anni precedenti, presentarono allegagione e produzione buone.
Marciume sull'uva del « Tocai ». Danni per siccità del 5 % circa su tutti i vitigni, ma più sensibile sul « Merlot ».

1948. — Quasi del tutto colata l'uva del « Piccolit ». Molta acinellatura sullo « Schioppettino » e sul « Refosco del Carso »; leggera invece sul « Pinot nero » e « Veltliner verde ».

1949. — Sul « Piccolit » colatura quasi totale; abbastanza forte sullo « Schioppettino » e « Refosco del Carso »; leggera, invece, sul « Sylvaner », « Zelen », « Meina » e « Glera ».

1950. — Un po' d'impallinamento su « Zelen », « Ziluca », « Schioppettino », « Pica bianca », « Riesling italico »; leggera colatura su « Piccolit », « Franconia », « Glera », « Veltliner verde », « Riesling italico », « Ribolla gialla » e « Meina ».

1951. — Molta colatura sul « Piccolit », « Pica nera » e « Schioppettino ».

1952. — Colatura sul « Refosco del Carso », « Schioppettino », « Piccolit », « Pica nera », « Sylvaner ».

1953. — Colatura totale sul « Piccolit »; un po' di colatura anche su « Pica nera », « Refosco tirolese », « Tocai », « Merlot », « Schioppettino », « Sauvignon », « Riesling it. »; « Traminer rosa » e « Ribolla verde ».

TABELLA I (143)

Anno	Età delle viti	« Barbera » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰	« Merlot » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰	« Refosco del Carso » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰
1935	4	—	—	20,0	10,3	—	—	—	—	—	—	* 16,0	* 19,[illegible]
1936	5	8	32,2	21,7	8,8	8	22,3	22,9	6,4	8	6,1	21,9	14,[illegible]
1937	6	9	86,7	14,7	14,5	9	125,5	18,9	5,8	9	107,8	16,2	12,[illegible]
1938	7	9	135,5	20,2	11,2	9	93,3	21,0	5,9	9	138,9	18,6	13,[illegible]
1939	8	8	200,0	16,2	12,7	8	93,3	19,4	6,4	8	95,5	19,3	11,[illegible]
1940	9	8	52,2	16,1	13,0	8	14,4	17,8	7,9	8	15,5	17,9	15,[illegible]
1941	10	8	171,1	16.1	14,2	7	99,4	19·3	7,7	8	135,5	* 13,8	* 17,[illegible]
1942	11	8	177,8	16,3	10.8	7	93,3	21,4	3,8	8	129,4	18,4	10,[illegible]
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	164,4	—	—	8	102,2	—	—	9	65,0	—	—
1950	19	8	208,9	—	—	7	207,8	—	—	8	126,6	—	—
1951	20	8	151,1	—	—	8	219,4	—	—	8	147,8	—	—
1952	21	8	210,9	20,8	8,8	8	105,0	23,2	5,8	8	231,6	18,7	13,[illegible]
1953	22	8	91,1	18,1	9,6	8	37,8	16,0	7,0	8	30,5	16,6	13,[illegible]
Medie del periodo		**8,1**	**140,1**	**18,0**	**11,4**	**7,9**	**101,1**	**20,0**	**6,3**	**8,2**	**102,5**	**17,7**	**14,[illegible]**

Anno	Età delle viti	« Refosco tirolese » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰	« Schioppettino » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰	« Franconia » Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità ‰
1935	4	—	—	21,9	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	5	8	41,1	23,4	7,1	8	2,2	18,4	9,2	8	25,0	22,2	6,[illegible]
1937	6	9	90,5	16,2	11,6	8	46,7	16,9	8,6	8	91,1	19,8	7,[illegible]
1938	7	9	233,9	17,9	9,5	8	122,2	19,1	5,7	8	106,1	22,4	6,[illegible]
1939	8	8	152,2	19,8	8,0	8	37,8	21,9	6,7	8	55,5	22,2	6,[illegible]
1940	9	8	25,0	17,6	11,2	8	0,0	18,2	9,6	8	30,0	19,5	7,[illegible]
1941	10	8	137,2	—	—	8	51,1	18,1	8,4	8	126,1	—	—
1942	11	8	172,8	21,4	7,6	8	160,0	17,2	6,0	8	106,1	25,0	5,[illegible]
1948	17	9	—	—	—	9	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	111,1	—	—	8	88,9	—	—	8	136,1	—	—
1950	19	8	190,0	—	—	8	148,9	—	—	7	207,2	—	—
1951	20	8	210,5	—	—	8	100,0	—	—	8	242,2	—	—
1952	21	8	166,6	20,8	8,3	8	88,9	15,4	8,1	8	151,6	19,6	7,[illegible]
1953	22	8	43,9	* 14,9	* 18,1	8	—	—	—	9	101,1	17,8	7,[illegible]
Medie del periodo		**8,2**	**131,2**	**19,3**	**9.8**	**8,1**	**77,0**	**18,1**	**7,8**	**8,0**	**114,8**	**21,1**	**6,[illegible]**

* Uva che ha maturato imperfettamente.

Continuaz.: *TABELLA I* (143)

Anno	Età delle viti	« Pinot nero »				« Pica nera »				« Tocai friulano »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	—	—	—	—	18,2	6,5	—	—	22,2	5,1
1936	5	8	5,5	21,5	8,5	8	32,2	20,6	7,1	8	77,8	22,0	4,9
1937	6	8	35,0	19,3	7,2	9	117,2	17,5	8,4	9	90,0	17,5	6,0
1938	7	8	61,1	22,2	6,0	9	207,8	14,7	8,1	9	122,2	23,6	6,5
1939	8	8	46,7	24,5	7,3	8	152,2	15,9	5,7	8	117,8	21,0	4,2
1940	9	8	32,2	20,7	7,9	8	23,3	17,7	9,9	8	23,3	21,4	6,4
1941	10	8	93,3	22,2	7,3	8	233,9	—	—	8	126,6	22,8	6,9
1942	11	7	122,8	23,2	4,8	8	225,0	17,2	6,1	8	188,9	20,3	4,8
1948	17	8	—	—	—	9	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	81,7	—	—	8	190,0	—	—	9	163,3	—	—
1950	19	8	160,5	—	—	8	207,8	—	—	9	152,2	—	—
1951	20	8	166,6	—	—	8	131,1	—	—	9	150,0	—	—
1952	21	8	78,9	23,8	7,3	8	204,4	15,9	7,4	9	137,8	—	—
1953	22	8	49,4	23,9	6,2	8	49,4	14,4	9,8	9	135,5	14,8	7,1
Medie del periodo		**7,9**	**77,8**	**22,4**	**6,9**	**8,2**	**147,8**	**16,9**	**7,7**	**8,5**	**123,8**	**20,6**	**5,8**

Anno	Età delle viti	« Sauvignon »				« Malvasia d'Istria »				« Piccolit »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—		21,9	6,6	—	—	21,2	5,5	—	—	27,9	5,1
1936	5	8	72,8	22,4	6,1	8	52,2	22,2	6,0	8	0,0	—	—
1937	6	8	125,5	17,5	9,1	9	95,0	18,9	8,3	8	115,0	20,0	6,2
1938	7	8	125,5	20,8	6,5	9	195,5	20,8	7,2	8	43,3	22,2	6,0
1939	8	8	85,0	24,5	5,9	8	153,3	22,9	5,5	8	0,0	—	—
1940	9	8	85,0	19,0	10,0	8	24,4	20,1	10,0	8	0,0	—	—
1941	10	8	125,5	—	—	8	206,1	—	—	8	31,7	—	—
1942	11	8	187,8	25,7	4,5	8	208,9	23,8	4,7	8	138,9	23,4	4,8
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	7	—	—	—
1949	18	8	196,1	—	—	8	258,3	—	—	8	55,5	—	—
1950	19	8	309,4	—	—	8	264,4	—	—	8	210,0	—	—
1951	20	8	292,2	—	—	8	277,7	—	—	8	138,9	—	—
1952	21	8	219,4	21,9	6,1	8	245,0	18,2	9,4	8	47,8	19,3	10,4
1953	22	8	183,9	14,7	7,7	8	212,2	16,1	7,8	8	0,0	—	—
Medie del periodo		**8,0**	**167,3**	**20,9**	**6,9**	**8,1**	**182,7**	**20,5**	**7,1**	**7,9**	**65,1**	**22,6**	**6,5**

Continuaz.: *TABELLA I* **(143)**

Anno	Età delle viti	« Glera »				« Ribolla gialla »				« Ribolla verde »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	19,1	5,0	—	—	18,7	7,0	—	—	15,6	9,4
1936	5	8	138,9	19,1	5,6	8	116,6	19,3	8,5	8	87,2	21,0	7,7
1937	6	9	180,5	14,7	9,4	8	222,2	14,6	9,1	8	142,8	16,3	9,1
1938	7	9	236,1	19,6	7,3	8	263,3	18,4	8,0	8	166,6	17,5	9,6
1939	8	8	236,1	18,7	6,2	8	251,6	22,2	8,0	8	237,7	20,2	8,4
1940	9	8	121,6	15,1	9,0	8	131,1	16,7	10,3	8	111,1	17,1	11,1
1941	10	8	194,4	16,3	8,7	8	275,0	16,1	11,4	8	198,3	16,3	11,0
1942	11	8	215,0	17,5	4,9	8	140,5	19,6	6,1	8	126,6	19,8	6,5
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	9	284,4	—	—	8	248,3	—	—	8	396,6	—	—
1950	19	8	430,5	—	—	9	239,4	—	—	9	452,2	—	—
1951	20	9	312,2	—	—	8	233,9	—	—	8	412,7	—	—
1952	21	9	298,3	16,8	10,3	8	289,4	16,2	10,6	8	198,3	16,4	11,8
1953	22	9	215,0	13,6	8,8	7	275,0	13,9	11,2	7	261,6	12,6	12,7
Medie del periodo		**8,5**	**238,6**	**17,0**	**7,5**	**8,0**	**223,8**	**17,6**	**9,0**	**8,0**	**232,6**	**17,3**	**9,7**

Anno	Età delle viti	« Riesling italico »				« Sylvaner »				« Veltliner verde »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	18,2	5,1	—	—	22,6	4,6	—	—	19,6	5,1
1936	5	8	62,2	20,4	6,4	6	15,5	21,9	5,6	8	83,3	22,9	5,2
1937	6	7	137,8	14,2	6,3	8	122,2	17,9	6,8	9	138,9	17,3	7,8
1938	7	8	113,3	17,8	5,2	8	104,4	21,2	5,8	9	116,6	21,2	5,2
1939	8	7	86,7	22,9	4,5	8	97,8	21,7	5,7	8	138,9	22,9	4,8
1940	9	8	47,8	—	—	8	77,8	17,2	7,5	8	63,9	19,2	8,2
1941	10	8	122,2	19,2	6,2	8	120,0	19,0	7,0	7	177,8	17,2	7,6
1942	11	8	100,0	23,8	3,4	7	73,3	23,8	3,2	8	66,7	22,6	3,8
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	7	126,6	—	—	8	108,9	—	—	8	216,6	—	—
1950	19	7	122,2	—	—	8	197,8	—	—	8	238,9	—	—
1951	20	7	131,1	—	—	7	204,4	—	—	8	316,6	—	—
1952	21	7	111,1	18,2	6,7	7	106,7	21,8	7,2	8	183,3	21,0	5,6
1953	22	6	111,1	11,7	8,8	7	140,0	13,0	10,2	9	266,6	12,6	12,2
Medie del periodo		**7,4**	**106,0**	**18,5**	**5,8**	**7,5**	**114,1**	**20,0**	**6,4**	**8,1**	**167,3**	**19,6**	**6,5**

Continuaz.: *TABELLA I* (143)

Anno	Età delle viti	« Silvestre »				« Meina »				« Pica bianca »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	19,8	4,8	—	—	21,0	5,8	—	—	18,9	7,6
1936	5	8	29,4	—	—	8	52,8	17,8	7,2	8	37,8	16,4	8,2
1937	6	9	87,8	20,0	6,1	8	157,8	16,4	8,2	9	195,5	13,6	9,4
1938	7	9	137,2	17,8	9,1	8	190,0	17,9	7,9	9	86,7	19,6	8,1
1939	8	8	72,8	24,5	4,0	8	85,0	20,8	6,9	8	177,8	18,4	7,1
1940	9	8	72,8	20,5	7,5	8	68,9	16,1	11,5	8	44,4	15,0	10,6
1941	10	8	58,3	—	—	8	157,8	—	—	8	131,1	16,1	9,9
1942	11	8	140,5	26,5	3,6	8	163,9	19,8	6,1	8	126,6	16,9	5,5
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	190,0	—	—	8	187,2	—	—	8	146,6	—	—
1950	19	9	292,2	—	—	8	198,9	—	—	8	186,6	—	—
1951	20	8	260,0	—	—	8	210,5	—	—	8	195,5	—	—
1952	21	8	190,0	—	—	8	192,8	18,7	12,1	8	171,1	18,0	9,8
1953	22	8	131,6	17,9	6,6	8	172,2	13,0	9,8	8	140,0	13,0	8,1
Medie del periodo		**8,2**	**138,5**	**21,0**	**5,9**	**8,0**	**153,1**	**17,9**	**8,4**	**8,1**	**136,6**	**16,6**	**8,4**

Anno	Età delle viti	« Pinola »				« Zelen »				« Ziluca »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	22,9	7,1	—	—	20,0	5,6	—	—	18,4	6,3
1936	5	8	46,7	19,6	6,9	8	32,2	20,6	4,8	8	48,3	21,7	5,5
1937	6	9	81,7	14,8	11,2	9	122,2	16,0	7,3	9	126,1	17,8	7,3
1938	7	9	72,8	20,0	7,7	9	113,3	20,0	6,3	9	233,3	22,2	6,0
1939	8	8	111,1	22,6	5,9	8	82,2	18,7	5,5	8	144,4	19,8	7,1
1940	9	8	23,3	18,8	9,4	8	55,5	18,4	8,0	8	40,5	17,0	9,0
1941	10	7	134,4	—	—	8	106,7	19,0	7,6	8	181,6	—	—
1942	11	8	85,0	23,4	3,5	8	111,1	18,4	3,7	8	55,5	22,0	5,8
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	225,0	—	—	8	86,7	—	—	8	159,4	—	—
1950	19	8	213,3	—	—	8	175,5	—	—	9	222,2	—	—
1951	20	7	227,7	—	—	8	182,2	—	—	8	240,5	—	—
1952	21	7	131,6	20,4	8,9	8	135,5	18,7	7,9	8	155,5	18,0	—
1953	22	8	96,7	14,3	9,0	8	140,0	16,5	7,8	8	144,4	12,4	9,3
Medie del periodo		**7,9**	**120,8**	**19,6**	**7,7**	**8,1**	**111,9**	**18,6**	**6,4**	**8,2**	**146,0**	**18,8**	**7,0**

Continuaz.: *TABELLA I* (143)

Anno	Età delle viti	« Pinot grigio »				« Traminer rosa »			
		Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo	Vigoria vegetativa	Produzione per ha in q.li	Zucchero %	Acidità °/oo
1935	4	—	—	21,7	5,0	—	—	23.4	5,6
1936	5	8	6,7	24,8	3,5	8	17,8	23,1	4,9
1937	6	9	93,3	19,1	8,2	8	152,2	15,5	9,7
1938	7	8	88,9	26,1	5,5	8	76,1	21,0	7,4
1939	8	7	53,3	25,8	5,4	8	128,9	24,8	4,3
1940	9	8	32,2	19,7	6,8	8	86,1	19,5	6,6
1941	10	8	100,0	—	—	8	134,4	21,6	7,9
1942	11	8	162,2	24,0	3,6	8	113,9	23.8	4,0
1948	17	8	—	—	—	8	—	—	—
1949	18	8	73,3	—	—	8	163,9	—	—
1950	19	8	182,2	—	—	7	231,1	—	—
1951	20	8	191,1	—	—	8	266,1	—	—
1952	21	8	51,1	23,5	7,6	8	146,1	20,3	7,6
1953	22	8	97,8	18,4	9,6	8	102,2	18,6	6,6
Medie del periodo		**8**	**94,3**	**22,6**	**6,1**	**7,9**	**134,9**	**21,2**	**6,5**

Elaborazione

Prospetto I (143). - Vigoria e produzione

Vigoria vegetativa (in ordine di valore medio generale decrescente)			Produzione (in valori effettivi e percentuali)			
N.		Valore	N.		Produzione media annua q.li/ha	Rapporto percentuale medio
	Vitigni bianchi e rosa			Vitigni bianchi e rosa		
1	« Glera »	8,5	1	« Glera »	238,6	100,0
2	« Tocai friulano »	8,5	2	« Ribolla verde »	232,6	97,5
3	« Silvestre »	8,2	3	« Ribolla gialla »	223,8	93,8
4	« Ziluca »	8,2	4	« Malvasia d'Istria »	182,7	76,6
5	« Malvasia d'Istria »	8,1	5	« Sauvignon »	167,3	70,1
6	« Veltliner verde »	8,1	6	« Veltliner verde »	167,3	70,1
7	« Pica bianca »	8,1	7	« Meina »	153,1	64,2
8	« Zelen »	8,1	8	« Ziluca »	146,0	61,2
9	« Ribolla gialla »	8,0	9	« Silvestre »	138,5	58,0
10	« Ribolla verde »	8,0	10	« Pica bianca »	136,6	57,2
11	« Sauvignon »	8,0	11	« Traminer rosa »	134,9	56,5
12	« Meina »	8,0	12	« Tocai friulano »	123,8	51,9
13	« Pinot grigio »	8,0	13	« Pinola »	120,8	50,6
14	« Traminer rosa »	7,9	14	« Sylvaner »	114,1	47,8
15	« Piccolit »	7,9	15	« Zelen »	111,9	46,9
16	« Pinola »	7,9	16	« Riesling italico »	106,0	44,4
17	« Sylvaner »	7,5	17	« Pinot grigio »	94,3	39,5
18	« Riesling italico »	7,4	18	« Piccolit »	65,1	27,3
	Vitigni rossi			Vitigni rossi		
1	« Refosco del Carso »	8,2	1	« Pica nera »	147,8	100,0
2	« Refosco tirolese »	8,2	2	« Barbera »	140,1	94,8
3	« Pica nera »	8,2	3	« Refosco tirolese »	131,2	88,8
4	« Schioppettino »	8,1	4	« Franconia »	114,8	77,7
5	« Barbera »	8,1	5	« Refosco del Carso »	102,5	69,3
6	« Franconia »	8,0	6	« Merlot »	101,1	68,4
7	« Pinot nero »	7,9	7	« Pinot nero »	77,8	52,6
8	« Merlot »	7,9	8	« Schioppettino »	77,0	52,1

PROSPETTO II (143). - Gradazione zuccherina

Gradazioni zuccherine medie dell'intero periodo (in ordine di valore medio generale decrescente)			Gradazioni zuccherine massime e minime (medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)					
					Massime		Minime	
N.		Valore	N.		Gradazione zuccherina	Anno	Gradazione zuccherina	Anno
	Vitigni bianchi e rosa			**Vitigni bianchi e rosa**				
1	« Pinot grigio »	22,6	1	« Piccolit »	27,9	1935	19,3	1952
2	» Piccolit »	22,6	2	« Silvestre »	26,5	1942	17,8	1938
3	« Traminer rosa »	21,2	3	« Pinot grigio »	26,1	1938	18,4	1953
4	« Silvestre »	21,0	4	« Sauvignon »	25,7	1942	14,7	1953
5	« Sauvignon »	20,9	5	« Traminer rosa »	24,8	1939	15,5	1937
6	« Tocai friulano »	20,6	6	« Sylvaner »	23,8	1942	13,0	1953
7	« Malvasia d'Istria »	20,5	7	« Malvasia d'Istria »	23,8	1942	16,1	1953
8	« Sylvaner »	20,0	8	« Riesling italico »	23,8	1942	11,7	1953
9	« Veltliner verde »	19,6	9	« Tocai friulano »	23,6	1938	14,8	1953
10	« Pinola »	19,6	10	« Pinola »	23,4	1942	14,3	1953
11	« Ziluca »	18,8	11	« Veltliner verde »	22,9	1936; 1939	12,6	1953
12	« Zelen »	18,6	12	« Ziluca »	22,2	1938	12,4	1953
13	« Riesling italico »	18,5	13	« Ribolla gialla »	22,2	1939	13,9	1953
14	« Meina »	17,9	14	« Ribolla verde »	21,0	1936	12,6	1953
15	« Ribolla gialla »	17,6	15	« Meina »	21,0	1935	13,0	1953
16	« Ribolla verde »	17,3	16	« Zelen »	20,6	1936	16,0	1937
17	« Glera »	17,0	17	« Glera »	19,6	1938	13,6	1953
18	« Pica bianca »	16,6	18	« Pica bianca »	19,6	1938	13,0	1953
	Vitigni rossi			**Vitigni rossi**				
1	« Pinot nero »	22,4	1	« Franconia »	25,0	1942	17,8	1953
2	« Franconia »	21,1	2	« Pinot nero »	24,5	1939	19,3	1937
3	« Merlot »	20,0	3	« Refosco tirolese »	23,4	1936	16,2	1937
4	« Refosco tirolese »	19,3	4	« Merlot »	23,2	1952	16,0	1953
5	« Schioppettino »	18,1	5	« Refosco del Carso »	21,9	1936	13,8	1941
6	« Barbera »	18,0	6	« Schioppettino »	21,9	1939	15,4	1952
7	« Refosco del Carso »	17,7	7	« Barbera »	21,7	1936	14,7	1937
8	« Pica nera »	16,9	8	« Pica nera »	20,6	1936	14,4	1953

***PROSPETTO III* (143). - Acidità totale**

Acidità totali medie dell'intero periodo
(in ordine di valore medio generale crescente) *

N.		Valore
	Vitigni bianchi e rosa	
1	« Riesling italico »	5,8
2	« Tocai friulano »	5,8
3	« Silvestre »	5,9
4	« Pinot grigio »	6,1
5	« Sylvaner »	6,4
6	« Zelen »	6,4
7	« Piccolit »	6,5
8	« Veltliner verde »	6,5
9	« Traminer rosa »	6,5
10	« Sauvignon »	6,9
11	« Ziluca »	7,0
12	« Malvasia d'Istria »	7,1
13	« Glera »	7,5
14	« Pinola »	7,7
15	« Meina »	8,4
16	« Pica bianca »	8,4
17	« Ribolla gialla »	9,0
18	« Ribolla verde »	9,7
	Vitigni rossi	
1	« Merlot »	6,3
2	« Franconia »	6,6
3	« Pinot nero »	6,9
4	« Pica nera »	7,7
5	« Schioppettino »	7,8
6	« Refosco tirolese »	9,8
7	« Barbera»	11,4
8	« Refosco del Carso »	14,3

Acidità totali massime e minime
(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

N.		Massime		Minime	
		Acidità ‰	Anno	Acidità ‰	Anno
	Vitigni bianchi e rosa				
1	« Ribolla verde »	12,7	1953	6,5	1942
2	« Veltliner verde »	12,2	1953	3,8	1942
3	« Meina »	12,1	1952	5,8	1935
4	« Ribolla gialla »	11,4	1952	6,1	1942
5	« Pinola »	11,2	1937	3,1	1942
6	« Pica bianca »	10,6	1940	5,5	1942
7	« Piccolit »	10,4	1952	4,8	1942
8	« Glera »	10,3	1952	4,9	1942
9	« Sylvaner »	10,2	1953	3,2	1942
10	« Malvasia d'Istria »	10,0	1940	4,7	1942
11	« Sauvignon »	10,0	1940	4,5	1942
12	« Traminer rosa »	9,7	1937	4,0	1942
13	« Pinot grigio »	9,6	1953	3,5	1936
14	« Ziluca »	9,3	1953	5,5	1936
15	« Silvestre »	9,1	1938	3,6	1942
16	« Riesling italico »	8,8	1953	3,4	1942
17	« Zelen »	8,0	1940	3,7	1942
18	« Tocai »	7,1	1953	4,2	1939
	Vitigni rossi				
1	« Refosco del Carso »	19,9	1935	10,9	1942
2	« Refosco tirolese »	18,1	1953	6,7	1935
3	« Barbera »	14,5	1937	8,8	1936; 1952
4	« Pica nera »	9,9	1940	5,7	1939
5	« Schioppettino »	9,6	1940	5,7	1938
6	« Pinot nero »	8,5	1936	4,8	1942
7	« Merlot »	7,9	1940	3,8	1942
8	« Franconia »	7,6	1940	5,0	1942

* Poichè nel nostro ambiente settentrionale costituisce maggiore pregio un contenuto acido piuttosto modesto anzichè il contrario, nella presente graduatoria si sono esposti i valori in ordine crescente anzichè decrescente.

Prospetto IV (143). - Correlazione fra il contenuto in zuccheri e l'acidità totale

(indice di maturazione)

Anno	Vitigni bianchi e rosa												
	« Tocai friulano »	« Sauvignon »	« Malvasia d'Istria »	« Piccolit »	« Glera »	« Ribolla gialla »	« Ribolla verde »	« Riesling italico »	« Sylvaner »	« Veltliner verde »	« Silvestre »	« Meina »	« Pica bianca »
1935	4,35	3,31	3,85	5,47	3,82	2,67	1,65	3,56	4,91	3,84	4,12	3,62	2,48
1936	4,48	3,67	3,70	—	3,41	2,27	2,72	3,18	3,91	4,40	—	2,47	2,00
1937	2,91	1,92	2,27	3,22	1,56	1,60	1,79	2,25	2,63	2,21	3,27	2,00	1,44
1938	3,63	3,20	2,88	3,70	2,68	2,30	1,82	3,42	3,65	4,07	1,95	2,26	2,41
1939	5,00	4,15	4,16	—	3,01	2,77	2,40	5,08	3,80	4,77	6,12	3,01	2,59
1940	3,34	1,90	2,01	—	1,67	1,62	1,54	—	2,29	2,34	2,73	1,40	1,41
1941	3,30	—	—	—	1,87	1,41	1,48	3,09	2,71	2,26	—	—	1,62
1942	4,22	5,71	5,06	4,87	3,57	3,21	3,04	7,00	7,43	5,94	7,36	3,24	3,07
1952	—	3,59	1,93	1,85	1,63	1,52	1,38	2,71	3,02	3,75	—	1,54	1,83
1953	2,08	1,90	2,06	—	1,54	1,24	0,99	1,32	1,27	1,03	2,71	1,32	1,60
Medie	**3,70**	**3,26**	**3,10**	**3,82**	**2,48**	**2,06**	**1,88**	**3,51**	**3,56**	**3,46**	**4,04**	**2,32**	**2,04**
Scostamenti estremi dal valore medio +	1,30	2,45	1,96	1,65	1,34	1,15	1,16	3,49	3,87	3,48	3,32	1,30	1,03
Scostamenti estremi dal valore medio —	0,79	1,36	1,17	1,97	0,94	0,82	0,89	2,19	2,29	2,43	2,09	1,00	0,61

Anno	Vitigni bianchi e rosa					Vitigni rossi							
	« Pinola »	« Zelen »	« Ziluca »	« Pinot grigio »	« Traminer rosa »	« Barbera »	« Merlot »	« Refosco del Carso »	« Refosco tirolese »	« Schioppettino »	« Franconia »	« Pinot nero »	« Pica nera »
1935	3,22	3,57	2,92	4,34	4,17	1,94	—	0,80	3,26	—	—	—	2,80
1936	2,84	4,29	3,94	7,08	4,71	2,46	3,57	1,47	3,29	2,00	3,26	2,52	2,90
1937	1,32	2,19	2,43	2,32	1,59	1,01	3,25	1,32	1,39	1,96	2,82	2,68	2,08
1938	2,59	3,17	3,70	4,74	2,83	1,80	3,55	1,35	1,88	3,35	3,61	3,70	1,81
1939	3,83	3,40	2,78	4,77	5,76	1,27	3,03	1,63	2,47	3,26	3,41	3,35	2,78
1940	2,00	2,30	1,88	2,89	2,95	1,23	2,25	1,14	1,57	1,89	2,56	2,62	1,79
1941	—	2,50	—	—	2,73	1,13	2,50	0,79	—	2,15	—	3,04	—
1942	6,68	4,97	3,79	6,66	5,95	1,50	5,63	1,68	2,81	2,86	5,00	4,83	2,81
1952	2,29	2,36	—	3,09	2,67	2,36	4,00	1,37	2,50	1,90	2,80	3,26	2,14
1953	1,58	2,11	1,33	1,91	2,81	1,88	3,28	1,23	0,82	—	2,50	3,85	1,46
Medie	**2,93**	**3,09**	**2,85**	**4,20**	**3,62**	**1,66**	**3,34**	**1,28**	**2,22**	**2,42**	**3,24**	**3,32**	**2,28**
Scostamenti estremi dal valore medio +	3,75	1,88	1,09	2,88	2,33	0,80	2,29	0,40	1,07	0,93	1,76	1,51	0,62
Scostamenti estremi dal valore medio —	1,61	0,98	1,52	2,29	2,03	0,65	1,09	0,49	1,40	0,53	0,74	0,80	0,82

PROSPETTO V (143). - Giudizio combinato sui vitigni

A) Potenziale vegetativo (V · P)
(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

N.		Valore
	Vitigni bianchi e rosa	
1	« Glera »	100,0
2	« Ribolla verde »	91,7
3	« Ribolla gialla »	88,3
4	« Malvasia d'Istria »	73,0
5	« Veltliner verde »	66,8
6	« Sauvignon »	66,0
7	« Meina »	60,4
8	« Ziluca »	59,0
9	« Silvestre »	56,0
10	« Pica bianca »	54,5
11	« Traminer rosa »	52,5
12	« Tocai friulano »	51,9
13	« Pinola »	47,0
14	« Zelen »	44,7
15	« Sylvaner »	42,2
16	« Riesling italico »	38,7
17	« Pinot grigio »	37,2
18	« Piccolit »	25,3
	Vitigni rossi	
1	« Pica nera »	100,0
2	« Barbera »	93,6
3	« Refosco tirolese »	88,8
4	« Franconia »	75,7
5	« Refosco del Carso »	69,3
6	« Merlot »	65,9
7	« Schioppettino »	51,5
8	« Pinot nero »	50,7

Continuaz.: ***Prospetto V* (143).** - **Giudizio combinato sui vitigni**

B) Zucchero prodotto per hà di vigneto (P · Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti calcolati sulle medie dell'intero periodo)

N.		Valori medi effettivi in q.li	Indici medi percentuali
	Vitigni bianchi e rosa		
1	« Glera »	40,6	100,0
2	« Ribolla verde »	40,2	99,0
3	« Ribolla gialla »	39,4	97,0
4	« Malvasia d'Istria »	37,4	92,1
5	« Sauvignon »	35,0	86,2
6	« Veltliner verde »	32,8	80,8
7	« Silvestre »	29,1	71,7
8	« Traminer rosa »	28,6	70,4
9	« Ziluca »	27,4	67,5
10	« Meina »	27,4	67,5
11	« Tocai friulano »	25,5	62,8
12	« Pinola »	23,7	58,4
13	« Sylvaner »	22,8	56,1
14	« Pica bianca »	22,7	55,9
15	« Pinot grigio »	21,3	52,5
16	« Zelen »	20,8	51,2
17	« Riesling italico »	19,6	48,3
18	« Piccolit »	14,7	36,2
	Vitigni rossi		
1	« Refosco tirolese »	25,3	100,0
2	« Barbera »	25,2	99,6
3	« Pica nera »	25,0	98,8
4	« Franconia »	24,2	95,6
5	« Merlot »	20,2	79,8
6	« Refosco del Carso »	18,1	71,5
7	« Pinot nero »	17,4	68,8
8	« Schioppettino »	13,9	54,9

Continuaz.: ***Prospetto V*** **(143).** - **Giudizio combinato sui vitigni**

C) Valore economico colturale (V · P · Z)
(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

N.		Valore
	Vitigni bianchi e rosa	
1	« Glera »	100,0
2	« Ribolla verde »	93,3
3	« Ribolla gialla »	91,3
	« Malvasia d'Istria »	87,8
5	« Sauvignon »	82,0
6	« Veltliner verde »	77,1
7	« Silvestre »	69,3
8	« Traminer rosa »	65,5
9	« Ziluca »	65,2
10	« Meina »	63,5
11	« Tocai friulano »	62,9
12	« Pinola »	54,2
13	« Pica bianca »	53,3
14	« Sylvaner »	49,5
15	« Pinot grigio »	49,4
16	« Zelen »	48,8
17	« Riesling italico »	42,0
18	« Piccolit »	33,6
	Vitigni rossi	
1	« Refosco tirolese »	100,0
2	« Pica nera »	98,8
3	« Barbera »	98,4
4	« Franconia »	93,7
5	« Merlot »	77,3
6	« Refosco del Carso »	71,5
7	« Pinot nero »	66,2
8	« Schioppettino »	54,1

Considerazioni

(vigneto n. 143)

Di carattere generale:

1) Già al 5° anno dall'impianto con alcuni vitigni si sono avute produzioni unitarie di oltre 100 qli d'uva (ad esempio 138,9 con la « Glera » e 116,6 con la « Ribolla gialla »), e di oltre 200 qli al sesto anno.

Dai pochi grappoli del 3° e 4ª anno, ossia nella fase di allevamento delle viti, si è passati perciò quasi immediatamente alla piena produttività, e questo conferma una volta ancora che nelle forme di allevamento poco espanse, com'è il caso del presente vigneto, manca pressochè completamente la fase di incremento.

2) Le elevate produzioni avute per diversi anni consecutivi con alcuni vitigni confermano quanto si è avuto occasione di rilevare altra volta e cioè che la fruttificazione della vite non è soggetta ad alternanze di annate di « carica » e « scarica » (vedi ad esempio « Ribolla gialla », quinquennio 1949-53).

3) Non sempre le prime fruttificazioni risultano meno zuccherine di quelle che si ottengono dalle stesse viti nelle successive vendemmie.

4) Per quanto ad un maggiore contenuto zuccherino delle uve corrisponda spesso una minore acidità, non esiste una costante correlazione tra i due componenti.

Esempio:

« Tocai friulano »	1938	= zuccheri	23,6 %	e	acidità totale	6,5 ‰
	1939	= »	21,0 %	»	»	»	4,2 ‰
« Ribolla gialla »	1938	= »	18,4 %	»	»	»	8,0 ‰
	1939	= »	22,2 %	»	»	»	8,0 ‰
« Pinot nero »	1938	= »	22,2 %	»	»	»	6,0 ‰
	1941	= »	22,2 %	»	»	»	7,3 ‰

5) Mentre alcuni vitigni riescono a fornire uve con discrete gradazioni zuccherine anche nelle annate meno favorevoli, altri viceversa manifestano un comportamento ben differente. Nello studio dei vitigni ciò dev'essere tenuto presente, fermo restando che la preferenza dovrà essere data senz'altro ai primi.

Tra i vitigni bianchi da noi studiati e che, sotto questo profilo, possono lasciare abbastanza tranquillo il viticoltore, sono nell'ordine apparsi i seguenti:

« Pinot grigio », « Silvestre », « Malvasia d'Istria, ecc.; tra quelli rossi: « Pinot nero », « Franconia », « Merlot », ecc.

Di carattere particolare:

Sui vitigni a frutto bianco e rosa

« Glera » (= « Prosecco trevigiano »). - Per vigoria vegetativa (media 8,5) e per produttività (media 238,6 qli/ha), in questo vigneto non è stato superato da nessun altro; esso viceversa, tra i vitigni a frutto bianco, figura al penultimo posto per gradazione zuccherina, che nella media è risultata del 17 % (con un massimo del

19,6 % ed un minimo di appena il 13,6 %). L'acidità media è risultata del 7,5 %, con estremi compresi tra 10,3 ‰ e 4,9 ‰.

L'abbondante produttività di questo generoso vitigno (che nel 1950 ha persino raggiunto i 430,5 qli/ha!) e la sua notevole vigoria lo hanno fatto collocare al primo posto per « potenziale vegetativo » (V · P), per « produzione di zucchero nell'unità di superficie » (P · Z) e per « valore economico colturale » (V · P · Z). Il guaio è che nelle annate meno favorevoli la gradazione zuccherina della sua uva lascia un po' troppo a desiderare, per cui non ci sentiamo in grado di suggerirne la diffusione.

« Malvasia d'Istria ». — Di buona vigoria vegetativa (media 8,1) e di abbondante e costante produttività (media 182,7 qli/ha), questo vitigno, a differenza della « Glera », ha pure fornito uve di buona gradazione zuccherina (media 20,5 % con un massimo di 23,8 ed un minimo, nella vendemmia 1953, di 16,1 %). L'acidità è pure risultata normale (media 7,1 ‰, con massimo di 10 ‰ e minimo di 4,7 ‰). Pur avendo fra i vitigni bianchi riportato il 4° posto in funzione di V · P, P · Z e V · P · Z, questo vitigno merita a nostro avviso di essere tenuto in considerazione nei futuri impianti viticoli della zona collinare goriziana.

« Meina ». — Pur avendo dimostrato una buona vigoria (media 8,0) e produttività (media 153,1 qli/ha), non riteniamo che questo vitigno meriti di essere diffuso. Ciò a causa della mediocre gradazione zuccherina del suo mosto (media 17,9 %), la quale, mentre nelle buone annate ha raggiunto il 21 %, in quelle più sfavorevoli è stata di appena il 13 %. Il contenuto acido è inoltre risultato un po' elevato (media 8,4 ‰, potendo raggiungere persino il 12,1 ‰ (e come minimo il 5,8 ‰).

« Pica bianca ». — La vigoria vegetativa (media 8,1) e la produttività (media 136,6 qli/ha) di questo vitigno sono risultate buone; molto scadente è stata invece la gradazione dell'uva (media 16,6 %, con massimo di 19,6 % e minimo di 13 %). Per quest'ultima ragione riteniamo che questo vitigno sia senz'altro da scartare.

« Piccolit ». — Per quanto la sua uva risulti di ottima gradazione zuccherina (media 22,6 %), questo vitigno non può aspirare alla grande coltura, dalla quale va sparendo anche laddove, sulle vicine colline friulane, da tempo aveva acquisito una non comune fama per il delicato vino liquoroso o alcolico asciutto che dalle sue uve si ottiene. La causa va ricercata nella forte colatura cui va soggetto (per avere i fiori fisiologicamente femminili), tanto che in molte annate non si è neppure riusciti a raccogliere il campione di mosto per l'analisi.

Nelle 12 vendemmie in cui si è potuta registrare la produttività, questa è infatti risultata nulla in 4, alquanto scarsa in altre 4 (da 570 a 100 gr per ceppo), buona in tre ed ottima nel 1950. Per questo motivo si è tentato da parte del prof. G. Dalmasso di procedere al miglioramento del « Piccolit », incrociandolo con altri vitigni; uno di noi è ricorso invece alla selezione clonale; sui risultati di questi tentativi è però ancora prematuro esprimersi (6).

« Pinola ». — È risultata di quasi buona vigoria vegetativa (media 7,9) e produttività (media 120,8 qli/ha): sotto questo profilo s'è classificata, fra gli altri 17 vitigni a frutto bianco, rispettivamente al terz'ultimo e 13° posto ed al 13° posto pure in funzione di P · V. Abbastanza buona può considerarsi pure la gradazione zuccherina delle sue uve (media 19,6 %, con estremi di 23,4 % e 14,3 %) e quella

acida (media 7,7 ‰, con estremi di 11,2 ‰ e 3,5 ‰). Vitigno, come si vede, senza grandi pregi ma anche senza troppe pecche, tranne quella di essere un po' sensibile al marciume dell'uva. Dal momento però che altri vitigni hanno manifestato migliori doti qualitative della « Pinola », riteniamo che nei nuovi impianti non convenga prenderla in considerazione.

« Pinot grigio » (« Ruländer »). — Di buona vigoria vegetativa (media 8,0), questo vitigno ha un po' deluso per la sua produttività (media 94,3 qli/ha) che in questo vigneto deve aver di sicuro risentito le conseguenze di attacchi di marciume all'uva, cui s'è dimostrato un po' sensibile. Ha viceversa brillato per l'ottima gradazione zuccherina (media 22,6 %), la quale è risultata, alla pari con quella del « Piccolit », la più elevata fra tutte le gradazioni ottenute dai vitigni sia bianchi che neri introdotti in questo vigneto.

Altro pregio qualitativo di questo nobile vitigno è di non aver mai fornito, neppure nelle annate più sfavorevoli, gradazioni zuccherine deficienti: il minimo è stato infatti del 18,4 % nel 1953, mentre il massimo ha persino raggiunto il 26,1 % !

Con il « Pinot grigio » il viticoltore può essere quindi sempre tranquillo in tema di gradazione alcolica del vino. L'acidità della sua uva può considerarsi sufficiente, essendo risultata in media del 6,1 ‰ (con estremi del 9,6 e 3,5 ‰).

Pur tenendo conto che questo vitigno non ha, in questo vigneto, fornito un'abbondante produzione, riteniamo che per la gradazione zuccherina della sua uva (e per i requisiti del suo vino) esso meriti di essere tenuto in considerazione.

« Ribolla gialla » e « verde ». — Di questi due antichi vitigni locali, il primo ha confermato di possedere dei requisiti qualitativi leggermente superiori a quelli del secondo. Entrambi sono risultati di buona vigoria vegetativa (media 8,0) e di molto abbondante produttività, specialmente il tipo verde (media rispettivamente 223,8 e 232,6 qli/ha), sebbene in qualche annata le uve siano state un po' attaccate dal marciume. La gradazione zuccherina è invece risultata appena mediocre: 17,6 % in media nella « gialla » e 17,3 % in quella « verde », con estremi rispettivamente di 22,2-13,9 % e 21,0-12,6 %; gradazioni un po' troppo modeste per dei vini di qualità, specialmente nel caso della « Ribolla verde ». L'acidità delle uve è risultata la più elevata fra quelle dei vitigni bianchi: 9 ‰ (con estremi di 11,4-6,1 ‰) nella « gialla » e 9,7 ‰ (con estremi di 12,7-6,5 ‰) in quella « verde ». Tutto concorda per ritenere meno raccomandabile la « Ribolla verde » rispetto a quella « gialla », una cui limitatissima coltura, nelle colline meglio esposte e più siccitose, pensiamo che possa tornare ancora utile per le ragioni che esporremo nel capitolo conclusivo.

« Riesling italico ». — Di mediocre vigoria vegetativa (media 7,4) la più modesta comunque fra tutti i vitigni — bianchi e rossi — introdotti in questo vigneto, il « Riesling italico » ha per produttività (media 106 qli/ha) di poco superato il « Pinot grigio » senza raggiungere però, nella gradazione zuccherina delle sue uve (media 18,5 %), la percentuale fornita da quelle di quest'ultimo vitigno. Inoltre nelle annate meno favorevoli l'uva stenta a completare la maturazione, tanto che nel 1953 la gradazione zuccherina è risultata di appena 11,7 % e nel 1937 di 14,2 % (quella massima ha raggiunto il 23,8 %). L'acidità, viceversa, insieme a quella del « Tocai », è stata la più bassa: 5,8 ‰, con estremi compresi fra 8,8 e 3,4 ‰. Da quanto sopra emerge che il « Riesling italico » non è qui apparso un vitigno di particolare interesse.

« Sauvignon ». — Questo vitigno è risultato di buona vigoria vegetativa (media 8,0), di abbondante produttività (media 167,3 qli/ha), di soddisfacente gradazione zuccherina (media 20,9 %, con estremi compresi fra 25,7 e 14,7 %) ed ha pure registrato una giusta acidità (media 6,9 ‰, con estremi di 10 e 4,5 ‰). Non per nulla ha guadagnato alcune simpatie fra i vincitori e ciò anche se il suo vino risulta in certe annate un po' troppo profumato, quasi aromatico.

A nostro avviso, considerati i risultati qui ottenuti, il « Sauvignon » può presentare un certo interesse, sebbene in certe annate la sua uva sia apparsa un po' sensibile alla *Botrytis cinerea.*

« Silvestre ». — Di più che buona vigoria (media 8,2), di buona produttività (media 138,5 qli/ha), di soddisfacente gradazione zuccherina (media 21 %, con estremi di 26,5 e 17,8 %) e di acidità tutt'altro che elevata (media 5,9 ‰, con estremi di 9,1 e 3,6 ‰), questo vitigno, sinora pressochè sconosciuto nella zona collinare goriziana ad occidente dell'Isonzo (non così invece nella valle del Vipacco, da dove è stato introdotto), merita la più attenta considerazione. Se non altro per il fatto che anche nelle annate meno favorevoli produce un'uva con una sufficiente gradazione zuccherina. Varrebbe la pena di effettuare ulteriori prove separate di vinificazione per poterlo meglio giudicare sotto il profilo enologico: quelle da noi compiute (per altra indagine) non hanno peraltro fornito risultati molto interessanti.

« Sylvaner » (nel Goriziano è conosciuto anche come « Silvania ». — Vitigno di vigore poco più che discreto (media 7,5): sotto questo profilo s'è anzi classificato al penultimo posto fra gli altri 25; anche la produzione, specialmente se giudicata confrontandola con quella di altri vitigni, non è risultata molto abbondante (media 114,1 qli/ha), mentre la gradazione della sua uva è apparsa buona (media 20 % con estremi di 23,8 e 13 %). Normale deve pure ritenersi il contenuto acido dell'uva: media 6,4 ‰ (massima 10,2 ‰, minimo 3,2 ‰).

Nell'insieme però, tenuto anche conto che nelle annate poco favorevoli la gradazione zuccherina del suo mosto risulta un po' troppo scarsa, non riteniamo che il « Sylvaner » possa trovare nella zona collinare del Goriziano una conveniente diffusione.

« Tocai friulano ». — Questo vitigno ha manifestato un notevole vigore vegetativo (media 8,5), mentre la produttività è risultata appena abbastanza buona (media 123,8 qli/ha): sensibilmente inferiore, difatti, a quella del « Sauvignon » (con il quale il « Tocai » ha molta affinità morfologica) e più ancora a quella della « Malvasia istriana », della « Ribolla gialla », ecc. Su ciò hanno probabilmente influito gli attacchi di Botrytis a cui la sua uva, nelle annate più umide, è andata soggetta. Buona invece è risultata la gradazione zuccherina dell'uva (media 20,6 %, con estremi compresi tra 23,6 e 14,8 %) e poco elevato il contenuto acido (media 5,8 ‰, con estremi di 7,1 e 4,2 ‰). Pur tenendo conto degli ottimi requisiti che il vino di « Tocai » possiede (e da uno di noi più volte messi in risalto dopo averli potuti apprezzare per altre indagini), non riteniamo che si debba puntare esageratamente sulla diffusione di questo vitigno. Ad esso, però, non dovrebbe neppure essere riservato l'ostracismo più completo. Su ciò ritorneremo ad ogni modo nel breve capitolo conclusivo.

« Traminer rosa » (« Traminer aromatico » o « Gewürztraminer »). — Qui trapiantato dall'Alto Adige, questo vitigno s'è dimostrato di vigoria quasi buona (media 7,9) ed anche di abbastanza buona produttività (media 134,9 qli/ha). Se si dovesse però giudicarlo a sè stante, bisognerebbe considerarlo, in base al quintalato

medio d'uva prodotto, di fertilità addirittura eccezionale e ciò tanto più se si tiene conto del piuttosto modesto volume dei suoi grappoli. La notoriamente buona gradazione zuccherina della sua uva non ha neppure qui deluso, avendo ottenuto la media del 21,2 %, con un massimo del 24,8 % ed un minimo del 15,5 %. Normale è risultata l'acidità: media 6,5 ‰, con massimo 9,7 ‰ e minimo 4 ‰. Vitigno quindi meritevole di considerazione, la cui coltura, però, dovrebbe a nostro avviso trovare una certa diffusione solo a condizione di vinificarne l'uva a sè stante per ottenere un vino di alto pregio, leggermente aromatico.

« Veltliner verde ». — Altro vitigno qui venuto dall'Alto Adige e che ha confermato le sue pregevoli qualità. Esso infatti è risultato di buon vigore vegetativo (media 8,1) e di abbondante produttività (media 167,3 qli/ha); buona è pure stata la gradazione zuccherina (media 19,6 % con estremi di 22,9 e 12,6 %) e normale quella acida (media 6,5 ‰, con estremi di 12,2 e 3,8 ‰). In base a tale comportamento sarebbe pertanto un vitigno raccomandabile; prima però di diffonderlo riteniamo che convenga studiarlo ulteriormente e questa volta sotto il profilo enologico, cosa che fino ad ora non abbiamo potuto fare nella zona collinare goriziana.

« Zelen » e « Ziluca ». — Questi due vitigni provengono dalla Valle del Vipacco mentre sono pressochè sconosciuti nella fascia collinare dell'attuale provincia di Gorizia. Nel vigneto di cui ci stiamo occupando hanno dimostrato un buon vigore vegetativo (rispettivamente 8,1 e 8,2 in media) ed una produttività abbastanza buona il primo (media 111,9 qli/ha) e migliore il secondo (146,0 qli/ha). Abbastanza buona è stata pure la gradazione zuccherina delle rispettive uve: media 18,6 % nello « Zelen » (con estremi di 20,6 e 16 %) e 18,8 % nella « Ziluca » (con estremi di 22,2 e 12,4 %); normale anche l'acidità: 6,4 ‰ nel primo (con estremi compresi fra 8 e 3,7 ‰) e 7 ‰ nel secondo (con estremi compresi fra 9,3 e 5,5 ‰). Fra i due, a prescindere dalla scarsa gradazione zuccherina delle uve nelle annate particolarmente sfavorevoli alla vite, la « Ziluca » è apparsa un po' più meritevole dello « Zelen », non tanto però da essere preso in considerazione nei futuri impianti viticoli, in sostituzione di altre cultivar.

Sui vitigni a frutto rosso

« Barbera ». — Di buona vigoria vegetativa (media 8,1) e produttività (media 140,1 qli/ha), questo vitigno, che di solito eccelle sugli altri per gradazione zuccherina, ha in questo vigneto un po' deluso (media 19 %, con massimi e minimi rispettivamente di 21,7 e 14,7 %); l'acidità è risultata, come di norma, un po' elevata (media 11,4 ‰, con estremi di 14,5 e 8,8 ‰). Dall'insieme delle caratteristiche soprattutto qualitative, il « Barbera » non è apparso un vitigno raccomandabile.

« Franconia ». — Questo vitigno, diffuso un tempo nella parte pianeggiante anche del vicino Friuli, dove produceva un vino molto comune, senza particolari pregi, ha in questo vigneto sorpreso. Non tanto però per la sua buona vigoria (media 8,0) nè per la produttività, risultata appena discreta (media 114,8 qli/ha) rispetto a quella avuta con altri vitigni, quanto per l'elevata gradazione zuccherina delle sue uve (media 21,1 %. con estremi compresi fra 25,0 e 17,8 %) anche nelle annate meno favorevoli, com'è stata appunto quella 1953. Eguale meraviglia desta la tutt'altro che eccessiva acidità dell'uva: in media 6,6 ‰, con massimo di 7,6 e minimo di 5 ‰. Le caratteristiche organolettiche del vino di « Franconia » non ci inducono tuttavia a raccomandare la diffusione di questo vitigno, anche se, ripetesi, l'uva riesce a raggiungere una buona composizione zuccherina ed acida.

« Merlot ». — Questo vitigno, che in Friuli sta assumendo un ruolo di fondamentale importanza, soprattutto in pianura, ha in questo vigneto un po' deluso. La sua vigoria vegetativa, di solito rigogliosa e rigogliosissima, è risultata infatti

appena buona (media 7,9), e la produttività appena discreta (media 101,1 qli/ha) specialmente se la si confronta con quella di certi vitigni a frutto bianco. Buona deve invece ritenersi la gradazione zuccherina delle sue uve (media 20 %, con estremi compresi fra 23,2 e 16 %) e quasi sufficiente l'acidità (media 6,3 ‰, massimo 7,9 ‰, minimo 3,8 ‰).

Nell'insieme riteniamo che la sua coltura non sia qui molto adatta.

« Pica nera ». — Di buon vigore (media 8,2) ed abbondante produttività (media 147,8 qli/ha, che è la più elevata fra tutti i vitigni rossi introdotti in questo vigneto), questo vitigno non merita certo di essere diffuso a causa della troppo scarsa gradazione zuccherina, risultata in media del 16,9 %, ma scesa nelle annate sfavorevoli sino a 14,4 % (e salita in quella più favorevole a 20,6 %). Giusto è risultato viceversa il contenuto acido: 7,7 ‰ in media, con estremi di 9,9 e 5,7 ‰.

« Pinot nero ». — Questo vitigno è noto per il modesto vigore vegetativo, la non elevata fertilità, l'ottima gradazione zuccherina e la mediocre acidità delle sue uve: caratteristiche che in questo vigneto hanno trovato piena conferma. Infatti nel vigore ha ottenuto il punteggio medio di 7,9, ha prodotto in media 77,8 qli di uva per ha, con una gradazione media di 22,4 % (il massimo fra tutti i 26 vitigni introdotti nel vigneto), con un massimo di 24,5 % ed un minimo di 19,3 %; l'acidità media è stata del 6,9 ‰ (massimo 8,5 ‰, minimo 4,8 ‰). La piuttosto scarsa produttività di questo vitigno ha finora indotto i viticoltori a non diffonderlo; noi, però, in considerazione dell'ottima gradazione zuccherina delle sue uve, anche nelle annate tutt'altro che favorevoli e delle pregevoli caratteristiche organolettiche del vino che se ne ricava, le quali si estrinsecano senza dover attendere lunghi invecchiamenti, non saremmo di questo avviso. Auspicheremmo anzi che il « Pinot nero » prendesse una certa diffusione: la viticoltura delle colline goriziane ne guadagnerebbe di certo.

« Refosco del Carso » (« Terrano ») e « Refosco tirolese ». — Di questi due vitigni, nettamente dissimili tra loro , il primo è ben noto e la sua coltura si estende dalla zona del Carso sino all'Istria, il secondo viene rintracciato nella parte orientale dell'ex provincia di Gorizia. Riteniamo però che nulla abbia a che vedere con il Tirolo da cui, stando al nome, sembrerebbe originario. La loro vigoria è risultata più che buona (media 8,2) ed abbastanza buona produttività, soprattutto quella del secondo: media rispettivamente di qli 102,5 e qli 131,2 di uva per ettaro.

L'uva del « Terrano » è risultata un po' troppo poco zuccherina (media 17,7 %, con estremi di 21,9 e 13,8 %); non così invece quella del « Refosco tirolese » (media 19,3 %, massimo 23,4 %, minimo 14,9 %). Notevole l'acidità del primo: 14,3 ‰ in media (la più elevata di tutti i 26 vitigni introdotti in questo vigneto), con massimo di 19,9 ‰ e minimo di 10,9 ‰; un po' elevata quella del secondo: media 9,8 ‰, massimo 18,1 ‰, minimo 6,7 ‰. Nessuno di questi due vitigni, ma soprattutto il « Refosco del Carso », ci sembra raccomandabile per la zona di cui ci stiamo occupando.

« Schioppettino » (= « Ribolla nera » = « Pocalza »). — Di buona vigoria (media 8,1), ma di piuttosto scarsa produttività (media 77,0 qli/ha) causa la colatura a cui va spesso soggetto, questo vitigno non ha presentato particolari pregi che potessero compensare l'accennato inconveniente. La gradazione zuccherina delle sue uve è risultata infatti poco più che discreta (media 18,1 %, con estremi di 21,9 e 15,4 %); normale invece l'acidità: media 7,8 ‰ (con estremi di 9,6 e 5,7 ‰). Volendo coltivare un vitigno a frutto rosso, piuttosto che lo « Schioppettino » converrà perciò orientarsi senza discussione verso il « Pinot nero ».

Conclusioni

Dalla nostra sperimentazione risulta anzitutto che nella zona collinare goriziana i vitigni a frutto bianco e taluno a frutto grigio-rosa riescono in genere meglio di quelli a frutto rosso. Per questo motivo e in considerazione del fatto che i vini bianchi di collina godono sul mercato locale e su quelli vicini — dai quali sono in grande prevalenza assorbiti — un'indiscussa maggiore fama e notorietà di quelli rossi, riteniamo che il futuro orientamento viticolo non debba spostarsi da tale direttiva di massima. Unica eccezione è rappresentata dal « Pinot nero », il quale s'è dimostrato meritevole di venire diffuso anche se la sua produttività non è risultata paragonabile a quella di altri vitigni.

Fra i vitigni a frutto bianco e grigio-rosa da noi provati, quelli che hanno complessivamente dimostrato un migliore adattamento e di fornire prodotti qualitativamente più soddisfacenti sono, in ordine alfabetico, i seguenti:

«Malvasia d'Istria»	«Sauvignon»
«Pinot grigio»	«Tocai friulano»
«Ribolla gialla»	«Traminer»

Volendo però produrre un unico tipo di vino bianco, che potrebbe ad esempio denominarsi « bianco colline goriziane », la coltura non dovrebbe essere orientata su tutti e sei i vitigni sopra elencati. Ciò anche perchè le uve di taluno di essi meglio si valorizzano, a nostro giudizio, vinificandole separatamente, ossia in purezza varietale.

Queste stesse uve sono poi caratterizzate da un particolare gradevole aroma, che passa successivamente nel vino conferendogli una spiccata tipicità; in una vinificazione con altre uve si correrebbe allora il pericolo non solo di perdere questa particolare tipicità, ma di snaturare eccessivamente il complessivo prodotto finale.

Vogliamo specificatamente alludere al « Traminer rosa » e, subito dopo, al « Sauvignon »: vitigni per i quali la coltura è apparsa raccomandabile e le cui uve, ripetiamo, meglio si prestano alla vinificazione separata allo scopo di ottenere i due omonimi vini. Anche il « Tocai friulano », il « Pinot grigio » e la « Malvasia istriana » sono in grado di fornire, se vinificati separatamente, degli ottimi vini; all'occorrenza però si possono pure vinificare in mescolanza (uvaggio) senza incorrere nell'inconveniente di cui s'è fatto più sopra cenno.

La « Ribolla gialla », la cui coltura dovrà limitarsi alle posizioni più solatie ed asciutte, è stata da noi inclusa fra i vitigni da conservare nei

futuri impianti anche se la gradazione zuccherina delle sue uve è mediamente appena discreta, per due ordini di considerazioni: perchè può in parte servire come uva da diretto consumo locale (uva a duplice attitudine), ma soprattutto perchè in certe annate particolarmente favorevoli alla vite, il suo mosto può rendersi utile per correggere leggermente l'esagerata ricchezza zuccherina delle uve delle altre varietà. Non sono infatti rari i casi di ottenere dal « Tocai friulano » ed ancor più dal « Pinot grigio » mosti con 23 ed anche 24 % di zuccheri: un po' di mosto di « Ribolla gialla », in queste circostanze, potrebbe rappresentare un utile ausilio senza dover ricorrere ad altri espedienti.

Non è possibile fissare le proporzioni tra i diversi vitigni, troppe essendo le cause che possono indurre a spostare in un senso o nell'altro le percentuali di coltura. A puro titolo orientativo si indicano, per la parte destinata a produrre all'occorrenza un unico tipo di vino:

« Pinot grigio »	30 %
« Tocai friulano »	30 %
« Malvasia istriana »	30 %
« Ribolla gialla »	10 %

Tra i vitigni a frutto bianco meritano di essere ricordati, per le buone caratteristiche colturali dimostrate, il « Silvestre » ed il « Veltliner verde »; non avendo però avuto modo di indagare un po' a fondo sulle loro qualità enologiche, non ci sentiamo in grado di suggerirne la diffusione. Lo stesso dicasi, ma per altri motivi, nei riguardi del « Riesling italico ».

In fatto di portinnesti possiamo valerci solo dei risultati del vigneto sperimentale istituito a Budignacco, in comune di Capriva, poichè nell'altro vigneto ha figurato, fornendo buoni risultati con tutte le 26 varietà che su di esso vennero innestate, soltanto il « Berlandieri × Riparia Kober 5 BB ».

Nel vigneto di Budignacco il « Berlandieri × Riparia 420 A », contrariamente a quanto si poteva supporre, ha deluso, mentre ha ben figurato il « Riparia × Rupestris 3309 ».

Abbastanza buona può pure considerarsi la prova fornita dai portinnesti del « Teleki-Kober » e dalla « Rupestris du Lot ».

Poichè su quest'ultimo soggetto, un tempo diffuso, si è in più occasioni notata qualche manifestazione di arricciamento (degenerazione infettiva), ci sentiamo piuttosto perplessi a suggerirne la coltura (che gli stessi vivaisti hanno ormai abbandonata). Anche il « 3309 » è stato abbandonato e sostituito prevalentemente dal « Kober 5 BB »: ciò soprattutto

a causa di alcune tare che detto portinnesto ha accusato tanto nelle colture ordinarie quanto nei vivai di piante madri.

Certo si è che nel Goriziano da vari anni ormai si preferisce, come portinnesto, il « Kober 5 BB », il quale a dir il vero non ha sinora demeritato la fiducia che tecnici, viticoltori e vivaisti hanno in esso riposta.

RIASSUNTO

Oggetto di questa indagine — che fa parte di una serie di analoghi studi sulla ricostituzione viticola delle Venezie — è stata la zona collinare goriziana, sulla quale vennero dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano istituiti, rispettivamente nel 1926 e 1932, due vigneti, uno sperimentale e l'altro ampelografico.

Gli AA. riportano ora i risultati ottenuti, in base ai quali desumono varie considerazioni di carattere generale e traggono utili conclusioni ai fini dell'orientamento per i futuri impianti viticoli.

SUMMARY

STUDIES ON THE RECONSTITUTION OF THE VINEYARDS OF THE VENETIAN AREA WITH A VIEW TO ORIENTATION FOR FUTURE PLANTING

RESULTS OF EXPERIMENTS MADE ON THE EUROPEAN WINE GRAPEVINES AND ON THE SELF-BEARERS IN THE PROVINCE OF GORIZIA FROM 1926 ONWARDS

First Contribution: Hill zone

By ITALO COSMO, MARIO POLSINELLI and MARIA HUGUES

The object of this investigation, which forms part of a series of similar studies on the reconstitution of the vineyards of the Venetian area, has been the hill zone of Gorizia, in which two vineyards have been established, one experimental and the other ampelographic, by the Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia, Conegliano.

The authors report the results obtained, on the basis of which they have made various inferences of a general character and drawn conclusions useful for orientation with a view to future vine plantings.

BIBLIOGRAFIA

(1) Marsano, M. La vitivinicoltura nel Goriziano. *Atti Acc. It. Vite e Vino*, 1952, VI, 112.

(2) Dalmasso, G., Cosmo, I., e Dell'Olio, G. L'indirizzo viticolo per le provincie venete. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol., Conegliano*, 1929-31, III, 2, 433.

(3) Cosmo, I., Comuzzi, A., e Bordignon, S. Risultati della sperimentazione compiuta sui vitigni europei da vino in provincia di Vicenza a decorrere dal 1925. I contributo: Zona collinare del Chiampo-Agno e Timònchio. *Annali Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII.

(4) Cosmo, I., Comuzzi, A., e De Bastiani, D. Risultati della sperimentazione compiuta sui vitigni da vino in provincia di Treviso a decorrere dal 1922. I contributo: Zona del Raboso Piave. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol. Conegliano*, 1952-53, XV, n. 17.

(5) Cosmo, I. Le uve da tavola nelle Venezie. Risultati di un decennio d'indagini. Indirizzo per i futuri impianti. *Ann. Sperim. Agr.*, 1940, XXXVI.

(6) Cosmo, I. Orientamenti per perfezionare la viticoltura e l'enologia. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol. Conegliano*, 1947-49, XIII, 13.
Id. Contributi al miglioramento della vite. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol. Conegliano*, 1950-51, XIV, 11.

Ricevuto il 23 settembre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

ITALO COSMO, MARIO POLSINELLI e MARIA HUGUES

INDAGINI SULLA RICOSTITUZIONE VITICOLA DELLE VENEZIE AI FINI DELL'ORIENTAMENTO PER I FUTURI IMPIANTI

RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE COMPIUTA SUI VITIGNI EUROPEI DA VINO E SUI PORTINNESTI IN PROVINCIA DI GORIZIA A DECORRERE DAL 1926

Secondo contributo: zona di pianura

L'attuale pianura goriziana (vedi cartina pubblicata nel 1° contributo) comprende il territorio che dai piedi delle colline poste tra l'Judrio e l'Isonzo e delimitanti a nord la provincia, si spinge sino al mare seguendo verso ponente il confine con la provincia di Udine.

Verso levante la zona è invece delimitata dall'Isonzo sino all'altezza di Sagrado; da questo punto passa al di là del fiume e per Fogliano — Redipuglia — Ronchi dei Legionari — Monfalcone, raggiunge il mare presso le foci del Timavo.

Nella parte più settentrionale di tale pianura (destra Isonzo) si trovano terreni argillosi, rossastri (ferrettosi), ricchi di scheletro e pressochè decalcificati; un po' più a sud (Gradisca-Villesse) sono invece costituiti da alluvioni ghiaioso-sabbiose in superficie, poggianti su un materasso ghiaioso.

Sull'altra sponda dell'Isonzo si passa invece dai terreni siliceo-argillosi, con buone percentuali di calcare e con non molto scheletro, a quelli costituiti da sedimentazioni sempre più fini, argillosi, mano mano che si discende verso sud.

Nei pressi delle foci dell'Isonzo non mancano i terreni prevalentemente sabbiosi.

In questa zona di pianura posta sulla sinistra dell'Isonzo e che sino al 1945 apparteneva alla provincia di Trieste, vennero dalla Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia istituiti due vigneti sperimentali di uve da vino (un terzo vigneto riguardava le uve da tavola, ma di questo

ci siamo altra volta occupati, mentre un quarto vigneto, di recente impianto presso la foce dell'Isonzo, interessa gli ibridi produttori, questa volta « diretti »).

Riportiamo qui di seguito i dati e le considerazioni relative ai predetti due vigneti, mentre ci riserviamo di trarre alla fine le conclusioni sull'orientamento per i futuri impianti viticoli.

VIGNETO N. 100

Provincia di Gorizia

Comune di Fogliano

Data d'impianto: 23-25 aprile 1927, impiegando barbatelle in parte innestate ed in parte « selvatiche »; queste ultime vennero innestate a dimora per alcune varietà nell'agosto 1928 (a gemma dormiente) e per altre nella primavera 1929 (innesto legnoso).

Distanze: tra i filari m 2; tra le viti sul filare m 1,50

Totale viti per ha: n. 3333

Sistema di allevamento: Sylvoz unilaterale

Combinazioni d'innesto: n. 18 (distribuite su complessive 556 viti) e precisamente:

« Trebbiano toscano » « Franconia » (« Blaufränkisch ») « Merlot » « Barbera » « Pinot grigio » (« Ruländer »)	innestato ciascuno su: « Rupestris du Lot » « Riparia × Rupestris 3309 » « Berlandieri × Riparia 420 A » « Berlandieri × Riparia Kober 5 BB » Il « Pinot grigio » ha figurato soltanto sul primo e l'ultimo dei 4 portinnesti

Terreno: di pianura, tipico dell'« Agro monfalconese », calcareo, siccitoso, irriguo.

Analisi del terreno:

	Suolo	Sottosuolo
meccanica		
scheletro %	8,16	10,12
terra fine %	91,84	89,88
fisico-chimica		
sabbia silicea %	15,37	20,30
argilla %	26,33	2,30
calcare %	52,49	75,33
sostanza org. %	4,04	1,41
acqua igr. %	1,77	0,66

chimica

N totale ‰	3,22	1,96
P_2O_5 ‰	1,08	0,89
K_2O ‰	1,15	0,91
Reazione pH . . .	8	8

Altre notizie generali e varie

1928. — Il vigneto ha subìto una leggera grandinata.

1931. — Una leggera grandinata ha provocato qualche danno alle viti. Solo le cultivar « Merlot » e « Franconia » hanno cominciato a dare i primi frutti, di cui si sono raccolti i pesi ed i relativi campioni di mosto.

1932. — Colatura sul « Franconia », un po' meno sul « Trebbiano »; leggero impallinamento sul « Merlot ».

Il « Pinot grigio » non è ancora entrato in produzione.

1933. — Colatura su molti ceppi di « Trebbiano », « Franconia » e « Merlot ».

Il « Pinot grigio » ancora senza uva. Produzione ridotta causa la colatura.

1934. — Uva colata e impallinata sulle combinazioni del « 420 A », « Kober » e « 3309 » con « Trebbiano » e su alcuni ceppi di « Merlot ».

Una grandinata ha colpito il vigneto il 24 luglio, procurando un danno di circa il 20-30 %.

L'uva del « Barbera » ha risentito un po' del secco, quella di « Franconia » e « Pinot grigio » è stata invece attaccata dal marciume.

1935. — Un po' di impallinamento sul « Barbera » e uva colata sul « Merlot », che ha pure sofferto un po' per siccità.

1936. — Il 21 luglio il vigneto è stato colpito da due forti grandinate che hanno prodotto un danno del 20-30 % circa.

1937. — La vendemmia è stata anticipata per un attacco di marciume al grappolo in quasi tutte le cultivar (ma specialmente sul « Pinot grigio »), causato dalla piovosità eccessiva nel periodo della maturazione e da una grandinata caduta durante l'estate.

1938. — Danni per una leggera grandinata; alla vendemmia il « Merlot » e « Franconia » sono stati leggermente attaccati dal marciume.

1940. — Il vigneto ha subìto forti attacchi di peronospora.

1948. — Il « Merlot » e il « Franconia » hanno presentato uva un po' colata e acinellata.

1950. — Molte viti morte su quasi tutte le combinazioni; leggera colatura nel « Trebbiano » su « du Lot ».

1951. — Leggera acinellatura e colatura sul « Barbera » e sul « Merlot ».

1953. — Il « Merlot » con uva impallinata. Il vigneto è stato colpito da una violenta grandinata.



Veduta del vigneto sperimentale n. 100 (Fogliano, prov. di Gorizia).



Altra veduta del vigneto sperimentale n. 100
(Fogliano, prov. di Gorizia).

TABELLA I (100). - “Trebbiano toscano”

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1932	6	8	8	8	8	**8,0**	—	12,3	—	8,0	**10,1**
1933	7	8	8	8	8	**8,0**	12,0	9,0	10,0	17,0	**12,0**
1934	8	8	8	8	8	**8,0**	40,3	24,3	14,3	35,3	**28,5**
1935	9	8	8	8	8	**8,0**	85,7	193,3	113,3	100,0	**123,1**
1936	10	8	8	8	8	**8,0**	89,0	77,7	35,7	146,3	**87,2**
1937	11	9	9	9	9	**9,0**	218,3	183,3	217,6	212,0	**207,8**
1938	12	9	9	9	9	**9,0**	119,0	207,6	184,3	231,3	**185,5**
1939	13	—	—	—	—	—	190,0	131,0	123,3	146,0	**147,6**
1940	14	—	—	—	—	—	193,0	114,3	126,6	230,3	**166,0**
1941	15	8	8	9	9	**8,5**	183,6	134,3	133,3	226,3	**169,4**
1942	16	9	9	9	9	**9,0**	180,6	155,6	105,7	130,3	**143,0**
1948	22	9	8	9	9	**8,7**	—	—	—	—	—
1949	23	9	8	9	9	**8,7**	137,3	72,3	127,6	160,6	**124,4**
1950	24	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—
1951	25	9	9	9	9	**9,0**	153,6	202,3	191,0	171,6	**179,6**
1952	26	8	8	8	8	**8,0**	165,6	142,3	139,0	215,0	**165,5**
1953	27	8	8	8	8	**8,0**	109,0	80,0	87,7	126,3	**100,7**
Medie generali		**8,4**	**8,3**	**8,4**	**8,4**	**8,4**	**134,1**	**116,0**	**114,9**	**143,7**	**127,2**
Medie dal nono anno in avanti		**8,5**	**8,3**	**8,6**	**8,6**	**8,5**	**152,0**	**141,2**	**132,1**	**174,7**	**150,0**

Anno	Età delle viti	Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1932	6	—	18,3	—	18,0	**18,1**	—	7,6	—	6,2	**6,9**
1933	7	18,3	18,6	18,8	21,5	**19,3**	9,2	11,9	9,0	6,7	**9,2**
1934	8	16,2	17,1	17,0	17,1	**16,8**	6,3	7,0	6,3	7,1	**6,7**
1935	9	12,8	15,2	14,1	15,3	**14,3**	9,3	9,4	8,9	9,1	**9,2**
1936	10	18,1	19,4	19,6	15,7	**18,2**	5,7	6,4	6,5	6,6	**6,3**
1937	11	16,2	14,6	13,6	13,7	**14,5**	6,4	7,6	6,7	6,5	**6,8**
1938	12	16,2	13,9	13,3	16,1	**14,9**	8,8	9,5	10,7	8,2	**9,3**
1939	13	15,9	22,6	17,1	19,8	**18,8**	9,4	9,4	11,2	6,4	**9,1**
1951	25	14,6	15,4	12,9	13,2	**14,0**	5,3	6,4	6,4	5,2	**5,8**
1952	26	14,0	16,1	13,5	14,5	**14,5**	—	7,6	7,1	7,4	**7,4**
1953	27	16,4	17,2	—	14,5	**16,0**	5,6	7,0	—	7,0	**6,5**
Medie generali		**15,9**	**17,1**	**15,5**	**16,3**	**16,2**	**7,3**	**8,2**	**8,1**	**6,9**	**7,6**
Medie dal nono anno in avanti		**15,5**	**16,8**	**14,9**	**15,3**	**15,6**	**7,2**	**7,9**	**8,2**	**7,0**	**7,6**

TABELLA II (100). – "Pinot grigio"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa			Produzione per ha in q.li			Zucchero %			Acidità ‰		
		« du Lot »	« Kober »	Media	« du Lot »	« Kober »	Media	« du Lot »	« Kober »	Media	« du Lot »	« Kober »	Media
1932	6	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1933	7	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1934	8	7	7	7,0	6,7	24,3	15,5	18,2	19,8	19,0	7,9	7,0	7,4
1935	9	8	8	8,0	107,6	143,3	125,4	18,4	19,4	18,9	5,5	6,9	6,2
1936	10	8	8	8,0	42,3	61,0	51,6	20,2	21,7	20,9	4,2	5,0	4,6
1937	11	8	8	8,0	197,6	223,3	210,4	18,4	18,2	18,3	5,3	5,5	5,4
1938	12	8	8	8,0	80,0	139,0	109,5	18,9	20,8	19,8	6,7	7,5	7,1
1939	13	—	—	—	95,7	133,3	114,5	19,3	19,6	19,4	7,1	6,4	6,7
1940	14	—	—	—	96,7	136,6	116,6	—	—	—	—	—	—
1941	15	8	8	8,0	81,0	125,6	103,3	—	—	—	—	—	—
1942	16	7	7	7,0	97,7	155,6	126,6	—	—	—	—	—	—
1948	22	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	23	8	8	8,0	53,3	63,3	58,3	—	—	—	—	—	—
1950	24	8	8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	25	7	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	26	8	9	8,5	41,0	104,3	72,6	18,6	17,8	18,2	5,0	7,9	6,4
1953	27	8	8	8,0	16,7	27,7	22,2	16,9	—	—	4,4	—	—
Medie generali		7,8	8,0	7,9	76,3	111,4	93,8	18,6	19,6	19,1	5,8	6,6	6,2
Medie dal nono anno in avanti		7,8	8,1	8,0	82,7	119,4	101,0	18,7	19,6	19,1	5,4	6,5	5,9

TABELLA III **(100).** - **"Franconia"**

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1931	5	—	—	—	—	—	45,0	21,0	32,3	34,3	**33,1**
1932	6	8	8	8	8	**8,0**	40,7	27,7	39,0	19,3	**31,7**
1933	7	8	8	8	8	**8,0**	8,7	19,0	23,3	17,3	**17,1**
1934	8	9	9	9	9	**9,0**	88,0	56,7	92,3	104,3	**85,3**
1935	9	9	9	9	9	**9,0**	113,0	93,3	117,6	143,0	**116,7**
1936	10	9	9	9	9	**9.0**	71,0	55,7	86,7	92,3	**76,4**
1937	11	8	8	8	8	**8,0**	178,3	174,3	202,3	250,6	**201,4**
1938	12	9	9	9	9	**9,0**	86,0	93,3	124,3	125,6	**107,3**
1939	13	—	—	—	—	—	105,3	114,3	152,0	146,3	**129,5**
1940	14	—	—	—	—	—	114,0	126,6	172,3	180,6	**148,4**
1941	15	8	8	9	9	**8,5**	38,7	86,7	109,0	66,7	**75,3**
1942	16	9	9	9	9	**9,0**	109,6	83,3	115,6	111,6	**105,0**
1948	22	9	9	9	9	**9,0**	—	—	—	—	—
1949	23	8	8	8	8	**8,0**	58,0	87,7	97,7	123,6	**91,7**
1950	24	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—
1951	25	6	7	9	9	**7,7**	59,0	92,3	93,3	88,0	**83,1**
1952	26	7	8	9	9	**8,2**	85,0	97,7	141,0	159,7	**120,7**
1953	27	8	8	8	8	**8,0**	36,7	55,7	46,7	78,3	**54,3**
Medie generali		**8,1**	**8,3**	**8,6**	**8,6**	**8,4**	**77,3**	**80,3**	**102.8**	**108,8**	**92,3**
Medie dal nono anno in avanti		**8,1**	**8,3**	**8,7**	**8,7**	**8,4**	**87,9**	**96,7**	**121,5**	**130,5**	**109,1**

Anno	Età delle viti	Zucchero %					Acidità °/oo				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1931	5	15,2	15,4	15,4	15,7	**15,4**	8,2	7,6	9,9	10,0	**8,9**
1932	6	18,3	18,3	*	19,8	**18,8**	7,2	7,5	8,6	6,4	**7,4**
1933	7	18,6	18,6	17,0	18,3	**18,1**	7,0	6,9	6,9	7,6	**7,1**
1934	8	15,5	17,0	16,9	16,2	**16,4**	7,7	7,3	7,7	7,9	**7,6**
1935	9	17,9	19,3	18,1	17,8	**18,3**	8,8	8,8	9,8	8,7	**9,0**
1936	10	18,7	19,6	19,1	15,7	**18,3**	6,9	6,1	7,1	7,3	**6,8**
1937	11	14,7	17,6	16,5	16,5	**16,3**	7,7	7,0	7,3	6,9	**7,2**
1938	12	17,6	18,2	17,1	18,4	**17,8**	7,9	7,3	8,3	6,7	**7,5**
1939	13	19,6	19,1	20,6	19,6	**19,7**	7,6	8,0	7,9	7,8	**7,8**
1951	25	17,5	13,7	16,6	16,6	**16,1**	5,6	5,8	5,9	5,8	**5,8**
1952	26	15,1	16,5	14,6	14,7	**15,2**	6,9	4,4	5,3	6,8	**5,8**
1953	27	19,1	18,1	18,7	17,8	**18,4**	5,3	6,8	7,0	5,5	**6,1**
Medie generali		**17,3**	**17,6**	**17,3**	**17,2**	**17,3**	**7,2**	**6,9**	**7,6**	**7,3**	**7,2**
Medie dal nono anno in avanti		**17,5**	**17,8**	**17,7**	**17,1**	**17,5**	**7,1**	**6,8**	**7,3**	**6,9**	**7,0**

* Dato anomalo (13,15 %).

TABELLA IV (100). - "**Merlot**"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1931	5	—	—	—	—	—	37,3	44,3	29,0	44,0	**38,6**
1932	6	8	8	8	8	**8,0**	17,3	39,0	60,0	35,3	**37,9**
1933	7	8	8	8	8	**8,0**	3,0	14,3	33,3	18,3	**17,2**
1934	8	9	9	9	9	**9,0**	67,7	87,7	93,3	78,3	**81,7**
1935	9	8	8	8	8	**8,0**	101,0	160,0	133,3	99,0	**123,3**
1936	10	8	8	8	8	**8,0**	75,0	132,3	95,7	86,0	**97,2**
1937	11	9	9	9	9	**9,0**	163,6	194,3	220,0	221,6	**199,9**
1938	12	8	8	8	8	**8,0**	89,7	101,0	164,3	129,0	**121,0**
1939	13	—	—	—	—	—	92,7	101,0	133,3	120,3	**111,8**
1940	14	—	—	—	—	—	119,6	134,3	181,0	125,6	**140,1**
1941	15	8	8	9	9	**8,5**	88,7	106,7	139,0	111,6	**111,4**
1942	16	8	8	8	8	**8,0**	109,3	113,3	121,0	113,0	**114,1**
1948	22	8	8	8	9	**8,7**	—	—	—	—	—
1949	23	8	8	8	8	**8,0**	50,0	53,3	57,7	46,3	**51,8**
1950	24	7	7	7	8	**7,2**	—	—	—	—	—
1951	25	8	6	6	8	**7,0**	93,7	100,0	77,7	92,3	**90,9**
1952	26	7	7	7	7	**7,0**	74,0	57,7	106,7	86,0	**81,1**
1953	27	8	7	7	8	**7,5**	47,0	33,3	46,7	50,7	**44,4**
Medie generali		**8,0**	**7,8**	**7,9**	**8,2**	**8,0**	**76,8**	**92,0**	**105,7**	**91,1**	**91,4**
Medie dal nono anno in avanti		**7,9**	**7,7**	**7,7**	**8,2**	**7,9**	**92,0**	**107,3**	**123,0**	**106,8**	**107,3**

Anno	Età delle viti	Zucchero %					Acidità ‰				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1931	5	13,9	15,4	16,7	16,5	**15,6**	5,9	5,5	6,1	4,8	**5,6**
1932	6	18,3	18,3	18,5	17,6	**18,2**	6,1	6,2	5,3	6,1	**5,9**
1933	7	21,0	21,0	20,8	20,6	**20,8**	4,6	5,8	4,9	6,1	**5,3**
1934	8	19,3	19,1	19,3	18,4	**19,0**	4,8	4,6	4,5	5,9	**4,9**
1935	9	17,5	18,2	15,6	16,9	**17,0**	5,9	6,4	6,4	6,2	**6,2**
1936	10	19,4	19,8	19,6	18,4	**19,3**	4,0	4,8	5,3	5,7	**4,9**
1937	11	18,4	15,4	17,9	17,6	**17,3**	5,3	6,3	5,4	5,8	**5,7**
1938	12	19,8	20,8	19,3	19,1	**19,7**	5,8	5,7	6,1	6,2	**5,9**
1939	13	21,5	18,4	21,2	19,6	**20,2**	5,4	5,1	6,3	6,4	**5,8**
1951	25	15,4	16,6	17,2	15,5	**16,2**	5,1	4,7	5,7	4,6	**5,0**
1952	26	16,9	16,5	17,2	16,6	**16,8**	5,6	5,5	6,6	5,5	**5,8**
1953	27	17,8	18,1	16,1	18,1	**17,5**	6,0	5,3	5,1	5,3	**5,4**
Medie generali		**18,3**	**18,1**	**18,3**	**17,9**	**18,1**	**5,4**	**5,5**	**5,6**	**5,7**	**5,5**
Medie dal nono anno in avanti		**18,3**	**18,0**	**18,0**	**17,7**	**18,0**	**5,4**	**5,5**	**5,9**	**5,7**	**5,[illegible]**

TABELLA V (100). - "Barbera"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in q.li				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1932	6	8	8	8	8	**8,0**	—	17,7	4,0	12,3	**11,3**
1933	7	7	7	7	7	**7,0**	1,0	9,3	14,3	7,3	**8,0**
1934	8	7	7	7	7	**7,0**	3,0	29,0	6,7	20,7	**14,8**
1935	9	7	7	7	7	**7,0**	80,7	116,6	84,3	113,6	**98,8**
1936	10	8	7	7	8	**7,5**	92,0	54,3	33,3	50,0	**57,4**
1937	11	8	8	8	8	**8,0**	164,6	133,3	115,6	233,3	**161,7**
1938	12	8	8	8	8	**8,0**	133,3	122,3	131,0	180,3	**141,7**
1939	13	—	—	—	—	—	80,7	74,3	54,3	89,7	**74,7**
1940	14	—	—	—	—	—	130,3	132,3	140,0	205,3	**152,0**
1941	15	8	8	8	8	**8,0**	151,6	117,6	89,0	217,6	**143,9**
1942	16	8	8	8	8	**8,0**	60,7	107,7	77,7	77,0	**80,8**
1948	22	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—
1949	23	8	8	8	8	**8,0**	65,7	54,3	30,0	76,0	**56,5**
1950	24	7	7	7	8	**7,2**	—	—	—	—	—
1951	25	7	6	7	7	**6,7**	95,0	104,3	111,0	112,3	**105,6**
1952	26	8	7	8	8	**7,7**	130,3	112,3	146,6	199,0	**147,0**
1953	27	8	8	7	8	**7,7**	84,7	66,7	77,7	87,3	**79,1**
Medie generali		**7,6**	**7,5**	**7,5**	**7,7**	**7,6**	**91,0**	**82,8**	**74,3**	**112,1**	**90,0**
Medie dal nono anno in avanti		**7,7**	**7,5**	**7,6**	**7,8**	**7,6**	**105,8**	**99,7**	**90,9**	**136,8**	**108,3**

Anno	Età delle viti	Zucchero %					Acidità °/°°				
		« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1932	6	—	19,4	20,6	19,6	**19,9**	—	8,9	7,9	9,2	**8,7**
1933	7	18,8	20,0	20,0	18,8	**19,4**	13,6	13,0	11,8	10,9	**12,3**
1934	8	19,8	18,0	20,4	18,6	**19,2**	7,6	8,8	8,9	9,7	**8,7**
1935	9	18,1	14,9	16,0	17,0	**16,5**	9,2	13,9	12,9	10,3	**11,6**
1936	10	19,6	20,2	22,9	18,4	**20,3**	8,4	8,3	7,9	9,2	**8,4**
1937	11	16,6	16,5	19,6	14,9	**16,9**	10,3	11,5	10,9	12,4	**11,3**
1938	12	15,6	17,3	17,5	16,9	**16,8**	11,5	11,5	11,6	11,2	**11,4**
1939	13	22,4	21,2	23,2	21,9	**22,2**	9,4	12,7	10,1	9,4	**10,4**
1951	25	16,9	15,4	17,2	18,1	**16,9**	8,5	9,1	9,4	8,7	**8,9**
1952	26	17,2	16,9	17,2	17,0	**17,1**	10,8	12,2	11,0	10,7	**11,2**
1953	27	16,6	16,5	16,9	17,9	**17,0**	11,9	11,4	10,5	10,0	**10,9**
Medie generali		**18,2**	**17,8**	**19,2**	**18,1**	**18,3**	**10,1**	**11,0**	**10,3**	**10,1**	**10,4**
Medie dal nono anno in avanti		**17,9**	**17,4**	**18,8**	**17,8**	**18,0**	**10,0**	**11,3**	**10,5**	**10,2**	**10,5**

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (100). - Vigoria vegetativa
(dell'intero periodo, in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Franconia »	8,1	3,3	8,6	8,6	**8,4**
« Trebbiano toscano »	8,4	8,3	8,4	8,4	**8,4**
« Merlot »	8,0	7,8	7,9	8,2	**8,0**
« Pinot grigio »	7,8	—	—	8,0	**7,9**
« Barbera »	7,6	7,5	7,5	7,7	**7,6**
Medie	**8,0**	**8,0**	**8,1**	**8,2**	

PROSPETTO II (100). - Produzione
(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua dell'intero periodo q.li/ha	Rapporto percentuale medio	Percentuale per portinnesto sulla produzione media annuale fatta = a 100			
			« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »
« Trebbiano toscano »	127,2	100,0	105,4	91,2	90,3	113,0
« Pinot grigio »	93,8	73,7	81,3	—	—	118,8
« Franconia »	92,3	72,6	83.7	87,0	111,4	117,9
« Merlot »	91,4	71,8	83,4	100,6	115,6	99,7
« Barbera »	90,0	70,7	101,1	92,0	82,5	124,5

PROSPETTO III (100). - Gradazioni zuccherine medie dell'intero periodo
(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Pinot grigio »	18,6	—	—	19,6	**19,1**
« Barbera »	18,2	17,8	19,2	18,1	**18,3**
« Merlot »	18,3	18,1	18,3	17,9	**18,1**
« Franconia »	17,3	17,6	17,3	17,2	**17,3**
« Trebbiano toscano »	15,9	17,1	15,5	16,3	**16,2**
Medie	**17,6**	**17,6**	**17,6**	**17,8**	

PROSPETTO IV (100). - Gradazioni zuccherine massime e minime
(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Gradazione zuccherina	Anno	Gradazione zuccherina	Anno
« Barbera »	22,2	1939	16,5	1935
« Pinot grigio »	20,9	1936	16,9	1953
« Merlot »	20,8	1933	15,6	1931
« Franconia »	19,7	1939	15,2	1952
« Trebbiano toscano »	19,3	1933	14,0	1951

***Prospetto V* (100). - Gradazioni zuccherine massime e minime**
(riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate)

Vitigno	Massima			Minima		
	Gradazione zuccherina	Portinnesto	Anno	Gradazione zuccherina	Portinnesto	Anno
« Barbera »	23,2	« 420 A »	1939	14,9	« 3309 »; « Kober »	1935; 1937
« Trebbiano toscano »	22,6	« 3309 »	1939	12,8	« du Lot »	1935
« Pinot grigio »	21,7	« Kober »	1936	16,9	« du Lot »	1953
« Merlot »	21,5	« du Lot »	1939	13,9	« du Lot »	1931
« Franconia »	20,6	« 420 A »	1939	13,7	« 3309 »	1951

***Prospetto VI* (100). - Acidità totali medie dell'intero periodo**
(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Barbera »	10,1	11,0	10,3	10,1	**10,4**
« Trebbiano toscano »	7,3	8,2	8,1	6,9	**7,6**
« Franconia »	7,2	6,9	7,6	7,3	**7,2**
« Pinot grigio »	5,8	—	—	6,6	**6,2**
« Merlot »	5,4	5,5	5,6	5,7	**5,5**
Medie	**7,2**	**7,9**	**7,9**	**7,3**	

***Prospetto VII* (100) - Acidità totali massime e minime**
(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massima		Minima	
	Acidità ‰	Anno	Acidità ‰	Anno
« Barbera »	12,3	1933	8,4	1936
« Trebbiano toscano »	9,3	1938	5,8	1951
« Franconia »	9,0	1935	5,8	1951; 1952
« Pinot grigio »	7,4	1934	4,4	1953
« Merlot »	6,2	1935	4,9	1934; 1936

***Prospetto VIII* (100). - Acidità totali massime e minime**
(riferite a singole combinazioni d'innesto e a singole annate)

Vitigno	Massima			Minima		
	Acidità ‰	Portinnesto	Anno	Acidità ‰	Portinnesto	Anno
« Barbera »	13,9	« 3309 »	1935	7,6	« du Lot »	1934
« Trebbiano toscano »	11,9	« 3309 »	1933	5,2	« Kober »	1951
« Franconia »	10,0	« Kober »	1931	5,3	« du Lot »	1953
« Pinot grigio »	7,9	« du Lot »; « Kober »	1934; 1952	4,2	« du Lot »	1936
« Merlot »	6,6	« 420 A »	1952	4,0	« du Lot »	1936

Prospetto IX **(100)** - **Correlazione fra il contenuto in zucchero e l'acidità totale**

(indice di maturazione per combinazione d'innesto)

Anno	« Trebbiano toscano »					« Pinot grigio »			« Franconia »				
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	**Media**	« du Lot »	« Kober »	**Media**	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	**Media**
1931	—	—	—	—	—	—	—	—	1,85	2,02	1,55	1,57	**1,7**
1932	—	2,40	—	2,90	**2,65**	—	—	—	2,54	2,44	—	3,09	**2,6**
1933	1,98	1,56	2,08	3,20	**2,20**	—	—	—	2,65	2,69	2,46	2,40	**2,5**
1934	2,57	2,44	2,69	2,40	**2,52**	2,30	2,82	**2,56**	2,01	2,32	2,19	2,05	**2,1**
1935	1,37	1,61	1,58	1,68	**1,56**	3,34	2,81	**3,07**	2,03	2,19	1,84	2,04	**2,0**
1936	3,17	3,03	3,01	2,37	**2,89**	4,80	4,34	**4,57**	2,71	3,21	2,69	2,15	**2,6**
1937	2,53	1,92	2,02	2,10	**2,14**	3,47	3,30	**3,38**	1,90	2,51	2,26	2,39	**2,2**
1938	1,84	1,46	1,24	1,96	**1,62**	2,82	2,77	**2,79**	2,22	2,49	2,06	2,74	**2,3**
1939	1,69	2,40	1,52	3,09	**2,17**	2,71	3,06	**2,88**	2,57	2,38	2,60	2,51	**2,5**
1951	2,75	2,40	2,01	2,53	**2,42**	—	—	—	3,12	2,36	2,81	2,86	**2,7**
1952	—	2,11	1,90	1,95	**1,99**	3,72	2,25	**2,98**	2,18	3,75	2,75	2,16	**2,7**
1953	2,92	2,45	—	2,07	**2,48**	3,84	—	—	3,60	2,66	2,67	3,23	**3,0**
Medie	**2,31**	**2,16**	**2,00**	**2,39**	**2,24**	**3,37**	**3,05**	**3,17**	**2,45**	**2,58**	**2,35**	**2,43**	**2,4**
Scostamenti estremi dal valore medio					**+ 0,65** **— 0,68**			**+ 1,40** **— 0,61**					**+ 0,5** **— 0,7**

Anno	« Merlot »					« Barbera »				
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	**Media**	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	**Media**
1931	2,35	2,80	2,73	3,43	**2,58**	—	—	—	—	—
1932	3,00	2,95	3,49	2,88	**3,08**	—	2,17	2,60	2,13	**2,30**
1933	4,56	3,62	4,24	3,37	**3,95**	1,38	1,53	1,69	1,72	**1,58**
1934	4,02	4,15	4,28	3,11	**3,89**	2,60	2,04	2,29	1,91	**2,21**
1935	2,96	2,84	2,43	2,72	**2,74**	1,96	1,07	1,24	1,65	**1,48**
1936	4,85	4,12	3,69	3,22	**3,97**	2,33	2,43	2,89	2,00	**2,16**
1937	3,47	2,44	3,31	3,03	**3,06**	1,61	1,43	1,79	1,20	**1,51**
1938	3,41	3,64	3,16	3,08	**3,32**	1,35	1,50	1,50	1,50	**1,46**
1939	3,98	3,60	3,36	3,06	**3,50**	2,38	1,66	2,29	2,32	**2,16**
1951	3,01	3,53	3,01	3,36	**3,23**	1,98	1,69	1,82	2,08	**1,89**
1952	3,01	3,00	2,60	3,01	**2,90**	1,59	1,38	1,56	1,58	**1,53**
1953	2,96	3,41	3,15	3,41	**3,23**	1,39	1,44	1,60	1,79	**1,55**
Medie	**3,46**	**3,34**	**3,29**	**3,14**	**3,29**	**1,86**	**1,67**	**1,93**	**1,81**	**1,80**
Scostamenti estremi dal valore medio					**+ 0,68** **— 0,71**					**+ 0,50** **— 0,34**

Giudizio combinato sui vitigni

Prospetto X (100). - A) Potenziale vegetativo (V·P)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Trebbiano toscano »	105,7	90,4	90,6	113,3	**100,0**
« Franconia »	58,8	62,6	83,0	87,8	**73,0**
« Pinot grigio »	55,9	—	—	83,6	**69,7**
« Merlot »	57,7	67,4	78,4	70,1	**68,4**
« Barbera »	64,9	58,3	52,3	81,0	**64,1**
Medie	**68,6**	**69,7**	**76,1**	**87,1**	

Prospetto XI (100). - B) Zucchero prodotto per ha di vigneto (P·Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti calcolati sulle medie del periodo)

Vitigno	Valori medi effettivi in q.li					Indici medi percentuali				
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Trebbiano toscano »	21,3	19,8	17,8	23,4	**20,6**	103,4	96,1	86,4	113,6	**100,0**
« Pinot grigio »	14,2	—	—	21,8	**18,0**	68,9	—	—	105,8	**89,3**
« Merlot »	13,9	16,6	19,3	16,3	**16,5**	67,5	80,6	93,7	79,1	**80,1**
« Barbera »	16,6	14,7	14,3	20,3	**16,5**	80,6	71,3	69,4	98,5	**80,1**
« Franconia »	13,4	14,1	17,8	18,7	**16,0**	65,0	68,4	86,4	90,8	**77,7**
Medie	**15,9**	**16,3**	**17,5**	**20,1**		**77,1**	**79,1**	**84,0**	**97,6**	

Prospetto XII (100). - C) Valore economico colturale (V·P·Z)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Trebbiano toscano »	104,1	95,3	86,6	113,9	**100,0**
« Pinot grigio »	64,5	—	—	101,2	**82,5**
« Franconia »	62,8	68,0	88,9	93,6	**78,5**
« Merlot »	64,5	75,0	88,4	77,9	**76,2**
« Barbera »	73,2	63,9	62,2	90,7	**72,7**
Medie	**73,8**	**75,5**	**81,5**	**95,5**	

Comportamento dei portinnesti

PROSPETTO XIII (100). - Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti

Portinnesto	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« du Lot »	IV	68,6	IV	77,1	IV	73,8
« 3309 »	III	69,7	III	79,1	III	75,5
« 420 A »	II	76,1	II	84,0	II	81,5
« Kober »	I	87,1	I	97,6	I	95,5

PROSPETTO XIV (100). - Graduatorie di merito * dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di V·P - P·Z - V·P·Z

Vitigno	(V · P)				(P · Z)				(V · P · Z)			
	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »
« Trebbiano toscano »	II	IV	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
« Pinot grigio » . . .	II	—	—	I	II	—	—	I	II	—	—	I
« Franconia »	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I
« Merlot »	IV	III	I	II	IV	II	I	III	IV	III	I	II
« Barbera »	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I

* Desunte dai valori medi effettivi.

Considerazioni
(vigneto n. 100)

Di carattere generale:

1) Il passaggio dalla fase di incremento a quella di maturità si è verificato in questo vigneto al nono anno soltanto, fatta eccezione per il « Merlot » ed il « Franconia » nei quali può considerarsi avvenuto sin dall'ottavo anno. Trattandosi di viti allevate adottando una forma di media espansione, bisognerebbe concludere che le fasi di allevamento e di incremento si sono un po' troppo prolungate, ma bisogna tener conto che:

a) il vigneto è stato in questo primo periodo colpito da due grandinate, una volta nel 1931 e l'altra nel 1934;

b) la gelata dell'inverno 1928-29 ha causato la morte di quasi tutti gli innesti eseguiti nel precedente mese di agosto ed in molti casi anche dei soggetti, tanto che nella primavera 1930 si dovettero rimpiazzare moltissimi ceppi. Praticamente l'inizio della piena fruttificazione è quindi avvenuto al quinto anno — e per due vitigni al quarto — dal reimpianto.

2) Ancora una volta è stato possibile rilevare che le annate di abbondante fruttificazione possono susseguirsi senza interruzione, confermando così che la vite non è soggetta ad alternanze di produzione e che l'entità di tale produzione, quando non difettano le normali cure al vigneto, è soprattutto legata all'andamento stagionale nei riflessi di ogni vitigno singolarmente considerato.

Il portinnesto non sembra tuttavia estraneo al fenomeno. Si riporta qualche esempio:

Anno	« Trebbiano » q.li/ha		« Merlot » q.li/ha	
	« du Lot »	« Kober »	« 420 A »	« Kober »
1937 *	218,3	212,0	220,0	221,6
1938 *	119,0	231,3	164,3	129,0
1939	190,0	146,0	133,3	120,3
1940	193,0	230,3	181,0	125,6
1941	183,6	226,3	139,0	111,6
1942	180,6	130,3	121,0	113,0

* Ha grandinato.

3) La massima produzione media annuale si è per tutti i vitigni registrata nel 1937; questo conferma il fatto già da noi altra volta rilevato e cioè che particolari « buone annate » influenzano favorevolmente la fruttificazione di pressochè tutti i vitigni. In sostanza conferma la considerazione riportata al precedente punto 2), cioè che l'entità della produzione è legata soprattutto all'andamento stagionale.

4) È errato generalizzare il concetto che la gradazione zuccherina delle uve prodotte nella fase di incremento produttivo delle viti è inferiore a quella delle uve ottenute dalle stesse viti nella fase di maturità.

Nel vigneto di cui ci stiamo occupando si sono, ad esempio, avuti i seguenti dati:

	Zucchero %	
	Media sino all'ottavo anno di età delle viti	Media dal nono anno in avanti
« Franconia » su « du Lot »	16,9	17,5
» » « 3309 »	17,3	17,8
» » « 420 A »	16,4	17,7
» » « Kober »	17,5	17,1
« Merlot » » « du Lot »	18,1	18,3
» » « 3309 »	18,4	18,0
» » « 420 A »	18,8	18,0
» » « Kober »	18,3	17,7
« Trebbiano toscano » » « du Lot »	17,2	15,5
» » » « 3309 »	18,0	16,8
» » » « 420 A »	17,9	14,9
» » » « Kober »	18,9	15,3
« Barbera » » « du Lot »	19,3	17,9
» » « 3309 »	19,1	17,4
» » « 420 A »	20,3	18,8
» » « Kober »	19,0	17,8

5) L'incostante correlazione fra contenuto zuccherino ed acido delle uve prodotte in annate diverse dalle viti di una medesima combinazione d'innesto, consentono di dedurre quanto segue:

a) non è generalizzabile il concetto che ad una elevata gradazione zuccherina corrisponda un minore contenuto acido e viceversa;

b) scarso valore dev'essere dato all'indice di maturazione delle uve (rapporto zuccheri-acidità totale).

A dimostrazione di quanto sopra si riportano alcuni esempi:

	Zuccheri %	Acidità ‰	Indice di maturazione
« Trebbiano toscano » su « du Lot » 1934 . .	16,2	6,3	2,57
» » » » 1937 . .	16,2	6,4	2,53
» » » » 1938 . .	16,2	8,8	1,84
» » » « 3309 » 1936 . .	19,4	6,4	3,03
» » » » 1951 . .	15,4	6,4	2,40
« Franconia » » « Kober » 1935 . .	17,8	8,7	2,04
» » » 1953 . .	17,8	5,5	3,23
» » « Du Lot » 1936 . .	18,7	6,9	2,71
» » » 1952 . .	15,1	6,9	2,18
« Merlot » » « 420 A » 1934 . .	19,3	4,5	4,28
» » » 1938 . .	19,3	6,1	3,16
» » » 1931 . .	16,7	6,1	2,73
» » » 1938 . .	19,3	6,1	3,16
« Barbera » » « du Lot » 1937 . .	16,6	10,3	1,61
» » » 1953 . .	16,6	11,9	1,39
» » « 420 A » 1951 . .	17,2	9,4	1,82
» » » 1952 . .	17,2	11,0	1,56

Di carattere particolare:

A) Sui vitigni da vino. — Dei due vitigni a frutto bianco (si considera tale anche il « Pinot grigio » il cui mosto è pressochè incoloro, pur presentando la buccia degli acini un colore grigio-rosa), il « Trebbiano toscano » è apparso alquanto più vigoroso del « Pinot grigio (= « Ruländer ») ed anche sensibilmente più produttivo. Non tanto più produttivo di quanto però poteva presumersi: in media 123,4 qli/ha contro 93,4. Il secondo dei due ha viceversa fornito uve con gradazioni zuccherine medie molto più elevate: 19,1 % di fronte a 16,2 % del « Trebbiano toscano ». Importante è pure da rilevare che mentre nel « Trebbiano » le gradazioni zuccherine hanno oscillato fra estremi molto ampi (22,6 e 12,8 %), nel « Pinot grigio » tali estremi sono risultati assai più ravvicinati (21,7 e 16,9 %) e che la minore gradazione zuccherina riscontrata nel « Pinot grigio » è stata di valore tale da consentire egualmente la produzione di un vino sufficientemente alcoolico. Anche nelle annate sfavorevoli il « Pinot grigio » offre quindi sotto questo profilo al viticoltore una preziosa garanzia, che viceversa non è fornita dal « Trebbiano toscano ». Può essere pure utile mettere in evidenza che nel « Trebbiano toscano » il 34,1 % dei campioni di mosto analizzati hanno fornito gradazioni zuccherine non superiori al 15,0 %. Sufficiente o piuttosto sensibile è risultata l'acidità delle uve dei due vitigni: 6,2 ‰ in media nel « Pinot grigio » (con estremi di 7,9 e 4,2 ‰) e 7,6 ‰ in media nel « Trebbiano » (con estremi di 11,9 e 5,2 ‰).

Anche se in virtù del maggior vigore e della più abbondante produttività, il « Trebbiano toscano » ha leggermente prevalso sul « Pinot grigio » tanto come « potenziale vegetativo » (V · P), quanto come « produzione di zucchero nell'unità di superficie » (P · Z) e « valore economico colturale » (V · P · Z), parimenti non ci sentiamo in grado di consigliarne la diffusione. Ciò a causa della troppo modesta gradazione delle sue uve, la quale risulta poi molto scarsa nelle annate sfavorevoli alla vite, ma anche perchè da tali uve si ottiene un vino, come abbiamo potuto constatare in altre indagini, di nessun pregio organolettico, perchè povero di corpo, piatto e disarmonico.

Passiamo ora a considerare i tre vitigni rossi, nei confronti dei quali è ancora una volta emerso che il « Barbera » non è di grande vigore vegetativo (media 7,6), mentre nel « Merlot » tale carattere è risultato buono (media 8,0) e più che buono (media 8,4) nel « Franconia ».

Di scarso rilievo sono invece apparse le differenze nella produzione, le cui medie di tutto il periodo sono nell'ordine così risultate:

« Franconia » 92,3 qli/ha, « Merlot » 91,4 qli/ha e « Barbera » 90,0 qli/ha.

In fatto di gradazioni zuccherine il « Barbera » ha superato gli altri due (media 18,3 %), però di poco il « Merlot » (media 18,1 %) ed assai di più il « Franconia » (media 17,3 %).

Identica successione s'è avuta nei massimi e minimi di tali gradazioni zuccherine:

« Barbera »	23,2 %	14,9 %
« Merlot »	21,5 %	13,9 %
« Franconia »	20,6 %	13,7 %

Il « Barbera » ha pure superato gli altri due vitigni nel contenuto acido delle uve: 10,4 ‰ in media, contro 7,2 ‰ del « Franconia » e 5.5 ‰ del « Merlot ». Questa elevata acidità delle uve di « Barbera », la quale ha raggiunto persino il 13,9 ‰ e non è mai scesa al di sotto del 7,6 ‰, rappresenta indubbiamente un fattore negativo, perchè concorre a fornire vini un po' aciduli, disarmonici, di non immediato consumo. Viceversa può costituire un pregio nelle correzioni dell'acidità delle uve di « Merlot », la quale non ha mai superato il 6,6 ‰ ed è scesa fino al 4 ‰. Un po' più equilibrato è apparso sotto questo profilo il « Franconia », avendo ottenuto un'acidità media del 7,2 ‰, con estremi compresi fra 10,0 e 5.3 ‰. Ciò nonostante riteniamo che questo vitigno non sia meritevole di essere tenuto in molta considerazione (il suo vino orga-

noletticamente non risulta di qualche pregio); viceversa, in base ai risultati avuti nel presente vigneto, pensiamo che la scelta, nei futuri impianti di vigneti, di varietà a frutto rosso non debba orientarsi esclusivamente sul « Merlot », ma su due terzi circa di « Merlot » ed un terzo circa di « Barbera ». In questo modo si può ottenere un uvaggio ottimo anche sotto il profilo dell'acidità.

B) Sui portinnesti. — Per vigoria e produttività impresse alla marza, in questo vigneto sono generalmente emersi i due ibridi di « Berlandieri × Riparia »: « 420 A » e « Kober 5 BB ». La « Rupestris du Lot », soggetto notoriamente molto vigoroso, si è comportata sotto questo profilo come i due precedenti con il « Trebbiano toscano », riuscendo però a far conseguire una produttività superiore che non con il « 420 A » (ma non con il « Kober »). Con il « Merlot » e « Barbera » ha pure superato per vigore il « 420 A » (con il « Barbera » anche per produttività). Con il « Kober » viceversa si sono avute, meno che nel « Pinot grigio », gradazioni zuccherine un po' meno elevate, però le più basse gradazioni si sono avute in un solo caso con questo portinnesto: nel « Barbera » (1937, alla pari con il « 3309 », vendemmia 1935). In compenso ha fornito le minori gradazioni acide nel « Barbera », « Trebbiano toscano » ed un po' più elevate nel « Pinot grigio » e nel « Merlot », ossia nei due vitigni le cui uve spesso difettano di acidità. Sotto l'aspetto di questo requisito è invece emerso, tanto con il « Trebbiano toscano » quanto con il « Franconia », il « Riparia × Rupestris 3309 ».

Fatta eccezione per il « Merlot », con il quale il « 420 A » è apparso preferibile, con gli altri vitigni il « Kober » ha nell'insieme fornito più favorevoli risultati. Il migliore comportamento avuto dal « Merlot » sul « 420 A », rispetto agli altri portinnesti, trova probabilmente spiegazione nel fatto che essendo il « Merlot » piuttosto sensibile alla siccità, il « 420 A » ha dimostrato di poter meglio del « Kober » evitare gli effetti delle carenze idriche.

Vigneto N. 101

Provincia di Gorizia

Comune di Ronchi dei Legionari

Data d'impianto: 5 aprile 1927 (impiegando barbatelle selvatiche che vennero innestate parte « a verde » nel maggio 1928 e parte ricorrendo all'innesto legnoso nella primavera 1929).

Distanze: tra i filari m 2; tra le viti sul filare m 1,20

Totale viti per ha: n. 4166

Sistema di allevamento: Guyot doppio

Combinazioni d'innesto: n. 40 (con un totale di 1172 viti) così distribuite:

« Riesling italico » « Malvasia locale » (1) « Pinot grigio » (2) « Dolcetto » « Merlot » « Barbera » « Refosco d'Istria » (3) « Franconia » (4)	innestato ciascuno su: « Riparia gloire » « Rupestris du Lot » « Riparia × Rupestris 3309 » « Berlandieri × Riparia 420 A » « Berlandieri × Riparia Kober 5 BB »

(1) = « Malvasia di Ronchi » o « Malvasia istriana »

(2) = « Ruländer »

(3) = « Terrano del Carso »

(4) = « Blaufränkisch »

Terreno. — In apparenza variabile, tanto che per l'analisi venne prelevato un campione nella parte più a nord (A) in corrispondenza delle combinazioni con il « Kober », « 3309 » e « Riparia », ed uno nella parte più a sud (B) in corrispondenza delle combinazioni con i rimanenti due soggetti. In effetti le differenze analitiche sono risultate pressochè inapprezzabili. Le principali caratteristiche del terreno si possono così riassumere: argilloso-calcareo, con poco scheletro, abbastanza fresco, profondo, fertile.

	Parte A		Parte B	
	suolo	sottosuolo	suolo	sottosuolo
Analisi del terreno:				
meccanica				
scheletro %	—	2,20	3,40	—
terra fine %	100 —	97,80	96,60	100 —
fisico-chimica				
sabbia silicea %	12,20	13,07	12,42	8,40
argilla %	38,84	43,18	40,45	41,10
calcare %	40,75	35,90	38,85	42,95
sostanza org. %	4,40	3,93	4,08	3,40
acqua igrosc. %	3,81	3,92	4,20	4,15
chimica				
N totale ‰	3,36	3,08	2,66	2,24
P_2O_5 ‰	2,62	1,72	1,92	1,79
K_2O ‰	2,61	2,34	2,65	2,89
Reazione pH	7,4	8,2	8	8

Altre notizie generali e varie

1929. — Diverse viti hanno cominciato a fruttificare.

1930. — Il « Riesling », la « Malvasia » e il « Dolcetto » erano più o meno carichi d'uva e belli, le altre varietà presentavano una certa disformità.

1931. — Casi gravi di clorosi sul « Dolcetto », « Barbera » e « Refosco d'Istria » su « Riparia »,

1932. — Quasi tutte le varietà hanno presentato clorosi sulle combinazioni con il « 3309 », la « Riparia » e talvolta con la « du Lot » ed il « Kober ».
Alla vendemmia l'uva del « Riesling italico » e « Pinot grigio » subì un forte attacco di marciume.

1933. — Il vigneto è stato colpito da una grandinata; il « Riesling italico », la « Malvasia locale » ed il « Pinot grigio » hanno presentato molto marciume alla vendemmia.

1934. — Clorotiche molte viti di « Riesling », « Barbera » e « Dolcetto » su « 3309 » e « Riparia »; il « Merlot », « Refosco » e « Pinot grigio » hanno presentato fenomeni di clorosi solo su quest'ultimo portinnesto. Il « Kober » è apparso il portinnesto più rispondente.



Veduta del vigneto sperimentale n. 101 (Ronchi dei Legionari, prov. di Gorizia).

1937. — Il « Refosco », il « Barbera », il « Dolcetto » erano molto disformi e clorotici, specie su « 3309 » e « Riparia »; anche il « Merlot » presentava tracce di clorosi sui portinnesti citati.

1938. — L'uva di « Merlot », forse per il secco, era male allegata, come pure quella di « Dolcetto ».

1939. — Un po' di marciume sull'uva di « Pinot grigio »; leggera colatura sul « Dolcetto ».

1940. — Il « Merlot » presentava uva poco uniforme, guasta in seguito ad attacchi tardivi e diffusi di tignola. Sul « Dolcetto » abbondante colatura.

1941. — Per attacchi intensi di tignola ed oidio il « Pinot grigio » ed il « Merlot » soffrirono un danno del 20 % circa. Un po' di colatura sul « Dolcetto »; lievi danni per siccità in tutto il vigneto.

1948. — « Dolcetto » e « Riesling italico » su « du Lot » e « Pinot grigio » su « du Lot » e « 3309 », presentavano impallinamento e colatura; quasi completamente deperito il « Refosco » su « Kober ».

1949. — Il « Barbera » e « Dolcetto » presentavano un po' di colatura. In estate si fece una irrigazione al vigneto.

1950. — Disformità e fallanze in quasi tutti i filari che si presentavano un po' meschini.

1952. — Lieve colatura su « Franconia », « Merlot », « Refosco » e « Dolcetto ».

1953. — Un po' di impallinamento sul « Riesling ». In genere produzione mediocre e uva poco sana, causa l'annata sfavorevole.

TABELLA I (101). - "Riesling italico"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in quintali					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	43,3	22,9	18,3	67,9	41,7	**38,8**
1931	5	7	8	8	8	8	**7,8**	60,0	75,0	54,2	126,2	126,6	**88,4**
1932	6	6	8	7	8	8	**7,4**	88,3	86,6	92,5	83,3	102,5	**90,6**
1933	7	7	8	7	8	8	**7,6**	43,3	70,4	38,3	65,8	72,1	**58,0**
1934	8	6	7	6	8	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—
1935	9	—	—	—	—	—	—	121,6	87,9	75,4	105,0	128,3	**103,6**
1936	10	7	8	7	8	8	**7,6**	70,8	113,3	83,3	143,7	136,2	**109,5**
1937	11	7	7	7	7	7	**7,0**	45,0	104,1	111,2	134,1	158,7	**110,6**
1938	12	7	8	7	7	8	**7,4**	116,6	84,6	109,6	145,0	163,3	**123,8**
1939	13	7	7	7	8	8	**7,4**	73,3	106,2	114,1	172,0	165,0	**126,1**
1940	14	6	6	6	8	8	**6,8**	63,3	71,6	80,4	90,0	117,1	**84,5**
1941	15	7	7	7	8	8	**7,4**	—	—	—	—	—	—
1948	22	7	6	7	7	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—
1949	23	6	6	6	6	7	**6,2**	46,7	47,5	64,6	137,1	136,2	**86,4**
1950	24	7	7	7	7	7	**7,0**	90,0	78,7	147,9	158,7	152,1	**125,5**
1951	25	7	8	6	8	8	**7,4**	133,3	87,9	40,0	79,1	125,0	**93,1**
1952	26	6	7	6	7	7	**6,6**	37,0	46,2	43,3	105,0	64,2	**59,1**
1953	27	6	8	7	8	8	**7,4**	40,0	55,4	100,4	103,3	72,1	**74,2**
Medie del periodo		**6,8**	**7,2**	**6,9**	**7,6**	**7,8**	**7,3**	**71,5**	**75,9**	**78,2**	**114,4**	**117,4**	**91,5**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità ‰					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	23,5	23,5	23,5	22,4	23,0	**23,2**	4,5	4,6	4,8	4,6	4,7	**4,6**
1930	4	20,6	20,2	19,1	19,4	20,2	**19,9**	6,8	7,0	7,2	6,7	7,2	**7,0**
1931	5	18,3	19,4	19,4	18,0	16,2	**18,3**	5,7	5,4	5,2	5,8	6,1	**5,6**
1932	6	—	12,3	14,5	13,9	13,9	**13,6**	—	9,5	6,1	6,0	7,3	**7,2**
1933	7	14,7	15,4	12,0	15,5	*	**14,4**	5,6	4,6	5,6	5,5	4,3	**5,1**
1934	8	20,8	19,3	17,5	17,1	17,8	**18,5**	4,3	4,0	4,2	4,5	4,3	**4,3**
1935	9	19,3	20,6	20,2	20,4	21,0	**20,3**	5,6	5,2	5,2	5,0	5,5	**5,3**
1936	10	22,9	22,2	21,9	21,2	21,0	**21,8**	4,2	3,7	4,0	4,3	4,3	**4,1**
1937	11	17,1	20,4	18,7	19,4	16,5	**18,4**	5,4	4,6	5,0	4,5	5,5	**5,0**
1938	12	18,6	16,9	19,4	16,8	16,1	**17,6**	5,3	5,2	4,8	5,5	6,6	**5,5**
1939	13	21,9	21,2	21,5	20,6	21,5	**21,2**	4,7	5,4	5,5	6,0	5,2	**5,4**
1952	26	17,2	17,5	17,2	16,9	18,1	**17,4**	4,6	4,1	4,2	4,2	4,5	**4,3**
1953	27	14,9	14,1	14,7	14,3	16,5	**14,9**	4,8	5,2	5,7	5,7	5,6	**5,4**
Medie del periodo		**19,2**	**18,7**	**18,4**	**18,1**	**18,5**	**18,6**	**5,1**	**5,3**	**5,2**	**5,3**	**5,5**	**5,3**

* Dato anomalo.

TABELLA II **(101).** - **''Malvasia locale''**

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	Produzione per ha in quintali « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	66,7	90,4	50,0	102,1	92,5	**80,[illegible]**
1931	5	8	8	8	8	8	**8,0**	106,6	90,4	89,6	125,0	137,9	**109,[illegible]**
1932	6	7	8	7	8	8	**7,6**	126,6	89,1	54,2	100,8	134,6	**101,[illegible]**
1933	7	7	8	7	8	8	**7,6**	93,3	80,0	74,1	80,4	67,1	**79,[illegible]**
1934	8	8	9	8	9	9	**8,6**	—	—	—	—	—	—
1935	9	—	—	—	—	—	—	171,6	95,0	118,7	157,0	168,3	**142,[illegible]**
1936	10	9	9	9	9	9	**9,0**	91,6	114,6	87,9	125,0	102,5	**104,[illegible]**
1937	11	8	8	8	8	8	**8,0**	60,0	159,6	154,1	123,7	147,5	**129,[illegible]**
1938	12	8	8	8	8	8	**8,0**	109,6	165,4	175,8	146,6	170,0	**153,[illegible]**
1939	13	8	8	8	8	8	**8,0**	136,6	135,4	143,3	134,1	163,3	**142,[illegible]**
1940	14	8	8	8	9	9	**8,4**	115,0	75,4	126,6	110,0	142,5	**113,[illegible]**
1941	15	8	9	8	9	9	**8,6**	—	—	—	—	—	—
1948	22	8	8	8	9	9	**8,4**	—	—	—	—	—	—
1949	23	7	7	7	8	8	**7,4**	140,0	90,4	129,6	92,5	139,6	**118,[illegible]**
1950	24	7	7	7	7	7	**7,0**	151,6	104,1	115,8	123,7	200,4	**139,[illegible]**
1951	25	8	8	8	8	8	**8,0**	183,3	122,5	194,5	114,1	246,6	**172,[illegible]**
1952	26	8	8	8	8	8	**8,0**	76,6	110,0	83,3	100,8	104,1	**95,[illegible]**
1953	27	7	7	7	8	7	**7,2**	168,3	114,6	192,9	134,1	170,0	**156,[illegible]**
Medie del periodo		**7,7**	**8,0**	**7,7**	**8,2**	**8,2**	**8,0**	**119,8**	**109,1**	**119,4**	**118, 0**	**145,8**	**122,[illegible]**

Anno	Età delle viti	Zucchero % « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	Acidità °/₀₀ « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	28,2	26,0	26,0	21,0	23,5	**24,9**	4,5	4,0	4,6	7,0	6,4	**5,[illegible]**
1930	4	25,1	22,4	22,9	20,6	22,4	**22,7**	6,3	6,5	7,3	7,6	6,7	**6,[illegible]**
1931	5	18,6	20,6	19,0	18,3	15,2	**18,3**	6,4	6,2	6,7	5,5	7,4	**6,[illegible]**
1932	6	19,4	17,5	17,3	17,3	16,5	**17,6**	4,9	5,4	*	5,7	6,0	**5,[illegible]**
1933	7	18,3	17,3	17,8	17,5	16,1	**17,4**	5,9	5,8	4,2	6,7	6,4	**5,[illegible]**
1934	8	19,4	17,9	19,3	16,2	17,0	**18,0**	5,0	5,9	5,1	6,1	5,6	**5,[illegible]**
1935	9	21,7	20,8	20,6	20,0	21,7	**21,0**	6,1	6,1	6,2	6,7	6,5	**6,[illegible]**
1936	10	22,9	20,0	20,8	19,3	20.6	**20,7**	4,8	4,5	4,9	5,5	4,8	**4,[illegible]**
1937	11	20,6	20,4	20,0	20,0	21,0	**20,4**	5,7	4,9	5,4	5,8	5,5	**5,[illegible]**
1938	12	19,6	18,7	19,4	18,6	17,6	**18,8**	7,5	6,0	7,1	7,0	7,9	**7,[illegible]**
1939	13	22,9	19,8	20,8	20,4	21,2	**21,0**	5,5	5,0	5,6	5,9	6,1	**5,[illegible]**
1952	26	19,8	—	19,1	17,5	20,6	**19,2**	3,8	5,3	5,0	4,0	4,1	**4,[illegible]**
1953	27	16,9	15,6	17,0	16,5	15,1	**16,2**	6,0	6,2	5,4	6,0	5,3	**5,[illegible]**
Medie del periodo		**20,1**	**19,7**	**20,0**	**18,7**	**19,1**	**19,5**	**5,6**	**5,5**	**5,6**	**6,1**	**6,1**	**5,[illegible]**

* Dato anomalo.

TABELLA III (101). - "Pinot grigio"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in q.li					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1931	5	8	8	8	8	8	**8,0**	25,4	54,2	27,9	85,8	54,6	**49,6**
1932	6	7	8	7	8	8	**7,6**	47,9	52,1	44,6	52,5	49,6	**49,3**
1933	7	7	8	7	8	8	**7,6**	14,6	38,3	15,4	49,6	32,1	**30,0**
1934	8	7	7	7	7	8	**7,2**	—	—	—	—	—	—
1935	9	—	—	—	—	—	—	99,1	126,2	63,3	119,6	139,6	**109,6**
1936	10	8	8	8	8	8	**8,0**	56,2	75,0	72,5	85,8	85,0	**74,9**
1937	11	8	8	8	8	8	**8,0**	67,1	104,1	98,7	87,5	120,0	**95,5**
1938	12	8	8	8	8	8	**8,0**	49,6	38,3	60,0	63,3	57,5	**53,7**
1939	13	7	8	7	8	8	**7,6**	75,4	98,3	94,1	94,1	83,3	**89,0**
1940	14	6	8	6	8	8	**7,2**	56,2	71,6	77,1	60,4	89,6	**71,0**
1941	15	7	8	7	8	8	**7,6**	—	—	—	—	—	—
1948	22	8	7	7	8	8	**7,6**	—	—	—	—	—	—
1949	23	7	7	7	7	7	**7,0**	56,2	38,3	46,2	57,9	65,8	**52,9**
1950	24	8	8	8	8	8	**8,0**	65,8	37,1	105,0	87,5	75,4	**74,2**
1951	25	8	8	8	8	8	**8,0**	115,4	112,1	140,4	100,0	128,3	**119,2**
1952	26	7	7	7	7	7	**7,0**	47,9	57,9	37,1	50,8	56,2	**50,0**
1953	27	7	7	7	8	7	**7,2**	49,6	53,3	37,1	28,3	36,7	**41,0**
Medie del periodo		**7,4**	**7,7**	**7,4**	**7,8**	**7,8**	**7,6**	**59,0**	**68,3**	**65,7**	**73,8**	**76,7**	**68,7**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità °/oo					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	22,4	25,3	24,1	24,7	24,1	**24,1**	4,6	3,9	4,6	4,3	4,9	**4,5**
1930	4	21,9	21,0	23,4	21,9	22,4	**22,1**	6.8	6,4	6,5	5,9	7,0	**6,5**
1931	5	19,4	19,4	20,6	20,2	19,0	**19,7**	5,9	4,9	6,9	5,9	5,7	**5,9**
1932	6	20,9	20,6	21,0	20,6	21,0	**20,8**	5.3	5,5	5,2	5,7	5,4	**5,4**
1933	7	21,9	21,0	22,7	20,0	20,2	**21,2**	5,2	4,9	5,2	6,0	4,3	**5,1**
1934	8	20,8	19,6	20,4	19,6	19,8	**20,0**	4,3	5,6	4,8	5,2	5,0	**5,0**
1935	9	22,4	22,6	18,2	24,2	20,2	**21,5**	5,7	5,5	6,2	5,2	5,2	**5,6**
1936	10	23,4	21,9	25,8	22,4	22,9	**23,3**	5,6	4,9	5,4	6,7	6,0	**5,7**
1937	11	22,4	19,4	22,4	20,0	21,2	**21,1**	5,5	8,8	5,8	7,2	5,9	**6,6**
1938	12	22,9	21,5	22,9	21,2	21,2	**21,9**	6,0	6,7	5,4	6,5	5,7	**6,1**
1939	13	23,2	22,2	23,2	22,4	22,9	**22,8**	5,2	4,5	5,1	5,4	6,2	**5,3**
1952	26	21,5	19,1	20,6	19,1	21,0	**20,2**	3,7	3,8	4,4	4,2	4,1	**4,0**
1953	27	19,4	19,8	21,0	18,1	19,6	**19,6**	5,2	5,5	5,2	5,2	4,7	**5,2**
Medie del periodo		**21,7**	**21,0**	**22,0**	**21,1**	**21,2**	**21,4**	**5,3**	**5,5**	**5,4**	**5,6**	**5,4**	**5,4**

***TABELLA IV* (101). - "Dolcetto"**

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in quintali					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1931	5	7	7	7	7	7	**7,0**	62,5	83,3	90,8	150,4	165,0	**110,4**
1932	6	6	7	6	7	6	**6,4**	89,1	87,9	117,1	111,6	108,7	**102,9**
1933	7	6	8	6	8	7	**7,0**	31,2	39,2	52,5	64,6	99,1	**57,3**
1934	8	6	7	6	8	8	**7,0**	44,6	43,7	43,3	92,5	87,9	**62,4**
1935	9	—	—	—	—	—	—	117,5	119,1	92,5	162,5	137,5	**125,8**
1936	10	7	8	7	8	8	**7,6**	75,8	80,8	95,8	115,4	110,4	**95,6**
1937	11	6	7	6	7	7	**6,6**	52,1	76,2	77,1	106,2	120,0	**86,3**
1938	12	6	6	6	6	6	**6,0**	67,1	48,7	75,4	85,8	87,9	**73,0**
1939	13	6	6	6	6	6	**6,0**	47,5	112,1	98,7	146,6	123,3	**105,6**
1940	14	6	6	6	6	6	**6,0**	62,5	72,9	60,0	84,6	94,6	**74,9**
1941	15	6	6	6	6	6	**6,0**	—	—	—	—	—	—
1948	22	6	6	6	6	6	**6,0**	—	—	—	—	—	—
1949	23	6	6	6	6	6	**6,0**	47,5	68,3	83,3	80,0	117,1	**79,2**
1950	24	7	6	7	7	7	**6,8**	67,1	113,3	101,6	99,6	160,4	**108,4**
1951	25	7	6	6	7	7	**6,6**	84,6	126,2	78,7	142,5	128,3	**112,1**
1952	26	6	6	6	6	7	**6,2**	55,0	87,9	66,2	127,5	65,8	**80,5**
1953	27	6	6	6	7	6	**6,2**	50,4	63,7	58,7	107,5	64,2	**68,9**
Medie del periodo		**6,4**	**6,7**	**6,4**	**6,9**	**6,8**	**6,6**	**63,6**	**81,5**	**79,4**	**111,8**	**111,3**	**89,5**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità ‰					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	19,3	19,8	19,9	19,7	18,4	**19,4**	9,2	9,9	9,4	9,2	9,6	**9,4**
1930	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1931	5	19,4	16,5	18,0	19,0	16,2	**17,0**	5,4	6,0	5,4	6,0	5,9	**5,[illegible]**
1932	6	16,2	15,3	16,4	17,0	14,5	**15,9**	5,2	5,3	5,4	4,7	5,5	**5,[illegible]**
1933	7	17,2	16,7	19,4	16,2	18,0	**17,5**	5,5	5,3	5,4	5,5	5,5	**5,4**
1934	8	17,1	20,8	16,6	17,0	15,4	**17,4**	4,3	4,0	4,2	4,3	3,9	**4,[illegible]**
1935	9	19,1	20,8	21,5	19,8	20,0	**20,2**	6,1	7,1	5,4	5,8	6,2	**6,[illegible]**
1936	10	18,7	20,8	18,6	20,2	18,7	**19,4**	4,2	4,9	4,3	4,4	4,4	**4,4**
1937	11	19,6	16,6	18,2	16,1	13,0	**16,7**	4,6	5,2	5,1	5,4	5,6	**5,[illegible]**
1938	12	18,7	21,0	21,0	21,0	19,4	**20,2**	5,2	5,3	5,1	6,0	6,1	**5,[illegible]**
1939	13	21,2	21,9	20,4	19,8	20,8	**20,8**	5,2	5,4	4,8	5,3	5,9	**5,[illegible]**
1952	26	12,1	14,9	15,6	17,2	16,6	**15,3**	—	4,2	6,2	3,6	4,4	**4,7**
1953	27	16,3	14,8	15,4	15,6	13,6	**15,1**	4,8	7,3	6,1	4,7	5,4	**5,[illegible]**
Medie del periodo		**17,9**	**18,3**	**18,4**	**18,2**	**17,0**	**18,0**	**5,5**	**5,8**	**5,6**	**5,4**	**5,7**	**5,6**

TABELLA V (101). - “ Merlot ”

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	Produzione per ha in quintali « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	70,8	46,2	95,4	96,6	97,9	**81,4**
1931	5	8	8	8	8	8	**8,0**	90,8	54,2	83,3	61,7	60,8	**70,2**
1932	6	7	8	7	8	8	**7,6**	89,1	68,3	80,0	73,7	89,6	**80,1**
1933	7	7	8	7	8	8	**7,6**	33,7	30,0	54,2	68,3	54,6	**48,2**
1934	8	8	8	8	8	8	**8,0**	64,6	57,9	54,2	79,1	75,4	**66,2**
1935	9	—	—	—	—	—	—	127,9	108,7	106,2	129,1	182,5	**130,9**
1936	10	8	8	8	8	8	**8,0**	98,7	95,8	92,5	143,7	157,1	**117,6**
1937	11	7	7	7	7	7	**7,0**	112,5	100,8	118,7	126,2	128,3	**117,3**
1938	12	6	6	6	6	6	**6,0**	60,0	47,5	66,2	63,3	56,2	**58,6**
1939	13	7	8	7	7	7	**7,2**	47,9	64,6	77,1	114,1	96,2	**80,6**
1940	14	6	7	6	8	8	**7,0**	64,6	55,4	67,9	59,2	67,1	**62,8**
1941	15	6	6	6	7	7	**6,4**	—	—	—	—	—	—
1948	22	7	6	6	8	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—
1949	23	6	7	6	7	7	**6,6**	66,2	71,6	61,7	61,7	54,6	**63,2**
1950	24	7	7	7	7	7	**7,0**	64,6	125,0	77,1	69,6	107,5	**88,7**
1951	25	7	7	7	7	7	**7,0**	126,6	98,3	100,4	67,1	97,9	**98,1**
1952	26	7	7	7	7	7	**7,0**	46,2	76,2	38,3	40,4	43,3	**48,9**
1953	27	8	8	8	7	8	**7,8**	22,9	68,3	67,9	42,9	64,2	**53,2**
Medie del periodo		**7,1**	**7,3**	**7,0**	**7,4**	**7,5**	**7,3**	**74,2**	**73,0**	**77,6**	**81,0**	**89,6**	**79,1**

Anno	Età delle viti	Zucchero % « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	Acidità ‰ « Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	23,0	22,4	23,0	22,4	21,5	**22,5**	3,7	4,0	4,0	3,7	4,2	**3,9**
1930	4	21,4	19,6	20,6	18,7	19,6	**20,0**	5,8	6,7	5,8	6,4	6,2	**6,2**
1931	5	20,2	19,5	20,2	19,0	18,3	**19,4**	5,7	4,7	5,5	5,5	5,9	**5,5**
1932	6	20,4	19,1	18,6	19,1	18,0	**19,2**	4,9	5,7	5,8	5,6	5,6	**5,5**
1933	7	20,4	19,4	19,6	19,0	19,0	**19,5**	6,1	6,0	5,9	5,6	6,7	**6,1**
1934	8	18,7	18,2	19,4	17,5	18,6	**18,5**	4,4	5,0	4,5	4,7	4,9	**4,7**
1935	9	20,8	20,0	21,2	21,2	20,6	**20,8**	5,6	6,1	4,1	5,5	4,9	**5,2**
1936	10	24,0	22,9	22,9	21,9	22,2	**22,7**	4,1	4,6	4,2	4,3	4,7	**4,4**
1937	11	18,4	18,4	19,3	18,1	16,9	**18,2**	5,8	4,1	5,3	5,7	5,5	**5,8**
1938	12	22,9	20,4	20,6	20,6	20,4	**21,0**	4,9	5,7	5,8	7,1	6,1	**5,9**
1939	13	21,5	22,2	20,8	19,8	21,0	**21,1**	5,6	5,8	5,8	5,8	6,1	**5,8**
1952	26	19,4	15,1	18,4	14,7	18,7	**17,3**	4,6	*	3,8	*	3,9	**3,8**
1953	27	18,4	18,2	16,9	16,6	17,3	**17,5**	5,6	5,3	5,6	5,9	5,9	**5,7**
Medie del periodo		**20,7**	**19,6**	**20,1**	**19,1**	**19,4**	**19,8**	**5,1**	**5,3**	**5,1**	**5,5**	**5,4**	**5,3**

* Dato anomalo.

TABELLA VI (101). - " Barbera "

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in quintali					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	67,1	42,9	35,4	95,4	35,4	**55,2**
1931	5	7	8	7	8	8	**7,6**	67,1	77,5	86,2	112,9	113,7	**91,5**
1932	6	6	7	6	7	7	**6,6**	90,8	104,1	118,7	99,6	121,6	**107,0**
1933	7	7	8	7	8	7	**7,4**	26,7	41,7	50,8	92,5	41,7	**50,7**
1934	8	7	7	7	8	8	**7,4**	75,8	22,9	127,9	71,2	64,2	**72,4**
1935	9	—	—	—	—	—	—	120,4	113,3	114,1	141,2	145,8	**127,0**
1936	10	8	8	8	7	8	**7,8**	87,9	93,7	64,6	120,8	149,1	**103,0**
1937	11	7	7	7	6	7	**6,8**	59,6	95,0	117,1	96,6	68,7	**87,4**
1938	12	6	7	6	7	7	**6,6**	53,3	48,7	63,3	75,4	68,7	**61,9**
1939	13	6	8	6	8	6	**6,8**	44,6	82,1	55,4	151,6	64,1	**79,6**
1940	14	6	7	6	8	7	**6,8**	49,2	80,0	69,6	110,0	72,1	**76,2**
1941	15	6	6	6	7	6	**6,2**	—	—	—	—	—	—
1948	22	6	6	6	7	6	**6,2**	—	—	—	—	—	—
1949	23	6	6	6	7	6	**6,2**	56,7	48,7	50,8	49,6	65,8	**54,3**
1950	24	6	6	6	7	6	**6,2**	5,8	48,7	30,8	67,1	47,9	**40,1**
1951	25	7	6	6	7	6	**6,4**	60,8	68,3	50,8	107,5	56,2	**68,7**
1952	26	6	6	6	6	7	**6,2**	26,7	57,9	27,9	70,0	38,3	**44,2**
1953	27	7	7	7	6	7	**6,8**	10,4	37,1	12,5	59,2	35,4	**30,9**
Medie del periodo		**6,7**	**7,0**	**6,6**	**7,2**	**7,0**	**6,9**	**56,4**	**66,4**	**67,2**	**95,0**	**74,3**	**71,9**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità ‰					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	17,6	23,0	23,5	20,6	21,9	**21,3**	*	8,9	9,5	10,0	9,1	**9,4**
1930	4	19,6	21,4	21,4	15,8	20,6	**19,8**	12,0	10,1	10,5	13,6	10,8	**11,4**
1931	5	20,2	20,6	22,4	16,7	16,7	**19,3**	10,0	8,3	10,3	11,8	11,8	**10,4**
1932	6	19,0	16,6	18,3	17,0	16,8	**17,5**	9,8	12,2	10,3	11,2	11,8	**11,1**
1933	7	18,3	19,8	19,8	17,0	20,3	**19,0**	10,1	9,7	9,8	11,8	10,5	**10,4**
1934	8	23,4	20,0	19,1	19,1	21,9	**20,7**	7,6	8,8	10,9	9,1	9,5	**9,2**
1935	9	22,2	22,4	24,0	21,9	21,2	**22,3**	9,7	8,0	8,1	8,7	8,8	**8,7**
1936	10	23,7	22,9	22,6	18,1	19,6	**21,4**	8,9	8,8	10,4	11,4	10,9	**10,1**
1937	11	20,8	18,2	16,2	18,7	14,6	**17,7**	10,3	10,6	12,4	8,8	11,9	**10,8**
1938	12	20,8	21,9	22,6	20,8	20,8	**21,4**	10,5	9,6	9,4	11,9	10,5	**10,4**
1939	13	21,5	20,8	21,2	20,6	20,0	**20,8**	11,7	11,7	10,2	10,6	11,2	**11,1**
1952	26	15,8	17,5	17,8	19,4	16,3	**17,4**	7,3	7,9	8,5	8,3	10,3	**8,5**
1953	27	17,8	17,6	16,1	16,9	16,5	**17,0**	8,5	9,5	9,8	10,7	10,5	**9,8**
Medie del periodo		**20,1**	**20,2**	**20,4**	**18,6**	**19·0**	**19,7**	**9,7**	**9,5**	**10,0**	**10,6**	**10,6**	**10,1**

* Dato anomalo.

***TABELLA VII* (101). - "Refosco d'Istria"**

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in quintali					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	86,2	89,1	58,3	154,6	76,6	**93,0**
1931	5	8	8	8	8	8	**8,0**	70,8	57,9	74,1	50,8	89,6	**68,6**
1932	6	7	8	7	8	8	**7,6**	100,4	73,7	86,2	80,4	108,7	**89,9**
1933	7	7	8	7	8	7	**7,4**	20,0	33,3	54,2	102,1	51,2	**52,2**
1934	8	7	8	8	8	8	**7,8**	95,8	65,8	126,6	146,6	65,8	**100,1**
1935	9	—	—	—	—	—	—	117,1	140,0	127,9	178,7	140,8	**140,9**
1936	10	7	7	7	7	7	**7,0**	92,5	101,6	89,6	143,7	145,8	**114,6**
1937	11	6	6	6	6	6	**6,0**	89,6	97,1	74,1	122,5	80,0	**92,7**
1938	12	7	7	7	7	7	**7,0**	80,0	55,4	166,6	80,8	97,9	**96,1**
1939	13	7	6	7	8	8	**7,2**	70,8	83,3	100,4	182,9	104,1	**108,3**
1940	14	6	6	6	8	7	**6,6**	69,6	64,6	72,5	169,1	68,7	**88,9**
1941	15	7	7	7	7	6	**6,8**	—	—	—	—	—	—
1948	22	6	6	6	7	5	**6,0**	—	—	—	—	—	—
1949	23	6	6	6	7	6	**6,8**	61,7	80,8	94,1	193,3	62,5	**98,5**
1950	24	7	7	7	8	7	**7,2**	58,7	92,5	74,1	131,6	80,0	**87,4**
1951	25	8	8	8	8	8	**8,0**	89,6	126,2	75,4	165,4	80,0	**107,3**
1952	26	7	7	7	7	7	**7,0**	32,5	74,1	29,2	33,7	46,2	**43,1**
1953	27	7	8	7	8	7	**7,2**	47,9	56,7	50,8	56,2	40,0	**50,3**
Medie del periodo		**7,0**	**7,2**	**7,0**	**7,5**	**7,1**	**7,2**	**73,9**	**80,7**	**84,6**	**124,5**	**83,6**	**89,4**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità °/oo					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	19,4	20,6	19,0	17,6	19,4	**19,2**	7,6	8,8	7,9	8,5	9,4	**8,4**
1930	4	14,9	13,5	14,5	11,7	14,3	**13,8**	12,5	12,3	13,1	14,4	12,5	**13,0**
1931	5	16,5	16,5	15,4	18,3	17,0	**16,5**	10,5	10,5	11,1	10,6	11,2	**10,8**
1932	6	15,7	13,7	15,0	14,7	13,7	**14,5**	9,7	10,3	10,2	12,1	10,6	**10,6**
1933	7	17,6	15,4	18,0	18,0	17,7	**17,3**	11,2	11,6	11,9	13,1	12,0	**12,0**
1934	8	13,5	16,9	14,3	16,6	15,4	**15,3**	9,7	9,3	10,3	9,6	9,4	**9,7**
1935	9	14,7	15,4	16,0	16,1	15,9	**15,6**	10,0	11,8	9,7	13,3	11,8	**11,3**
1936	10	20,6	19,1	20,6	18,7	21,2	**20,0**	8,7	10,1	9,4	10,8	9,4	**9,7**
1937	11	17,1	13,1	15,2	15,7	13,3	**14,9**	10,8	10,4	11,7	12,3	13,3	**11,7**
1938	12	15,7	17,0	14,7	18,7	16,0	**16,4**	13,9	12,3	14,2	13,5	15,3	**13,8**
1939	13	17,9	16,9	17,5	15,5	17,9	**17,3**	10,5	10,7	10,9	12,6	10,0	**10,9**
1952	26	14,5	15,8	16,1	12,9	14,5	**14,8**	8,6	6,1	8,8	9,0	9,0	**8,3**
1953	27	16,1	17,2	16,9	16,1	15,8	**16,4**	10,1	10,2	10,3	9,7	10,6	**10,2**
Medie del periodo		**16,5**	**16,3**	**16,4**	**16,2**	**16,3**	**16,3**	**10,3**	**10,3**	**10,7**	**11,5**	**11,1**	**10,8**

TABELLA VIII (101). - "Franconia"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa						Produzione per ha in quintali					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	8	8	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—
1930	4	8	8	8	8	8	**8,0**	17,5	18,3	—	38,7	19,2	**24,4**
1931	5	8	8	8	8	8	**8,0**	83,3	87,9	43,3	105,0	100,8	**84,1**
1932	6	7	8	7	8	8	**7,6**	94,6	77,5	70,8	80,4	97,9	**84,2**
1933	7	7	8	7	8	8	**7,6**	62,5	82,1	29,2	75,4	107,5	**71,3**
1934	8	8	8	8	8	8	**8,0**	68,7	115,8	107,9	85,8	84,6	**92,6**
1935	9	—	—	—	—	—	—	153,7	151,6	63,2	138,3	176,2	**136,6**
1936	10	9	9	9	9	9	**9,0**	121,6	120,0	131,2	126,2	152,1	**130,2**
1937	11	8	8	8	8	8	**8,0**	139,6	99,6	89,6	103,3	104,1	**107,2**
1938	12	9	9	9	9	9	**9,0**	40,0	60,0	109,6	88,7	86,6	**77,0**
1939	13	8	8	8	8	9	**8,2**	97,1	97,1	106,2	130,4	110,4	**108,2**
1940	14	8	8	8	9	9	**8,6**	105,8	95,0	114,1	114,1	170,0	**119,8**
1941	15	8	9	8	9	9	**8,6**	—	—	—	—	—	—
1948	22	8	8	8	9	9	**8,4**	—	—	—	—	—	—
1949	23	8	8	8	8	8	**8,0**	117,1	117,1	139,6	85,0	105,4	**112,8**
1950	24	8	8	8	8	8	**8,0**	73,7	60,0	90,8	120,8	91,2	**87,3**
1951	25	8	8	8	8	8	**8,0**	108,7	49,6	92,5	97,9	96,2	**89,0**
1952	26	7	7	7	7	7	**7,0**	80,0	84,6	89,6	177,5	128,3	**112,0**
1953	27	6	6	6	7	6	**6,2**	100,4	57,9	118,7	103,3	126,6	**101,4**
Medie del periodo		**7,8**	**8,0**	**7,8**	**8,1**	**8,1**	**8,0**	**91,4**	**85,9**	**93,1**	**104,2**	**109,8**	**96,9**

Anno	Età delle viti	Zucchero %						Acidità ‰					
		« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	3	24,1	22,4	23,0	19,8	22,4	**22,3**	5,0	4,6	5,1	5,5	5,2	**5,1**
1930	4	21,0	21,0	21,9	20,2	20,2	**20,9**	9,0	8,9	8,8	10,1	9,8	**9,3**
1931	5	19,0	21,5	20,2	19,0	19,0	**19,7**	7,7	6,3	7,1	6,7	6,6	**6,9**
1932	6	15,9	18,6	19,4	18,0	16,2	**17,6**	6,4	6,3	6,1	7,0	7,5	**6,7**
1933	7	19,0	17,3	18,6	15,2	15,7	**17,2**	6,5	5,2	6,7	8,0	7,6	**6,8**
1934	8	19,1	18,7	16,9	17,5	18,2	**18,1**	6,3	6,1	6,0	5,8	5,9	**6,0**
1935	9	20,6	19,8	21,7	20,8	21,7	**20,9**	8,0	7,5	6,7	6,7	7,0	**7,2**
1936	10	22,9	22,6	20,6	19,3	19,6	**21,0**	4,6	5,5	6,1	5,6	6,2	**5,6**
1937	11	18,6	18,6	17,5	16,0	15,7	**17,3**	6,7	6,4	9,1	7,2	7,3	**7,3**
1938	12	20,8	20,0	19,8	18,2	16,1	**19,0**	7,0	6,8	9,1	8,2	9,5	**8,1**
1939	13	21,0	20,0	20,2	20,4	19,8	**20,3**	6,7	7,2	6,9	6,7	7,0	**6,9**
1952	26	17,2	15,6	16,3	13,2	12,4	**14,9**	6,2	5,6	*	*	*	**5,9**
1953	27	17,8	16,6	16,6	16,6	16,1	**16,7**	7,2	6,6	7,4	7,1	7,1	**7,1**
Medie del periodo		**19,8**	**19,4**	**19,4**	**18,0**	**17,9**	**18,9**	**6,8**	**6,4**	**7,1**	**7,0**	**7,2**	**6,9**

* Dato anomalo.

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (101) - Vigoria vegetativa

(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Malvasia locale » . . .	7,7	8,0	7,7	8,2	8,2	**8,0**
« Franconia »	7,8	8,0	7,8	8,1	8,1	**8,0**
« Pinot grigio »	7,4	7,7	7,4	7,8	7,8	**7,6**
« Merlot »	7,1	7,3	7,0	7,4	7,5	**7,3**
« Riesling italico » . . .	6,8	7,2	6,9	7,6	7,8	**7,3**
« Refosco d'Istria » . . .	7,0	7,2	7,0	7,5	7,1	**7,2**
« Barbera »	6,7	7,0	6,6	7,2	7,0	**6,9**
« Dolcetto »	6,4	6,7	6,4	6,9	6,8	**6,6**
Medie . . .	**7,1**	**7,4**	**7,1**	**7,6**	**7,5**	

PROSPETTO II (101). - Produzione

(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua q.li/ha	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annuale fatta = a 100				
			« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »
« Malvasia locale »	122,4	100,0	97,9	89,1	97,5	96,4	119,1
« Franconia »	96,9	79,2	94,3	88,6	96,1	107,5	113,3
« Riesling italico »	91,5	74,7	78,1	82,9	85,5	125,0	128,3
« Dolcetto »	89,5	73,1	71,1	91,1	88,7	124,9	124,3
« Refosco d'Istria » . . .	89,4	73,0	82,7	90,3	94,6	139,3	93,5
« Merlot »	79,1	64,6	93,8	92,3	98,1	102,4	113,3
« Barbera »	71,9	58,7	78,4	92,3	93,5	132,1	103,3
« Pinot grigio »	68,7	56,1	85,9	99,4	95,6	107,4	111,6

Gradazione zuccherina

PROSPETTO III (101). - Gradazioni zuccherine medie

(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Pinot grigio »	21,7	21,0	22,0	21,1	21,2	**21,4**
« Merlot »	20,7	19,6	20,1	19,1	19,4	**19,8**
« Malvasia locale »	20,1	19,7	20,0	18,7	19,1	**19,5**
« Barbera »	20,1	20,2	20,4	18,6	19,0	**19,7**
« Franconia »	19,8	19,4	19,4	18,0	17,9	**18,9**
« Riesling italico » . . .	19,2	18,7	18,4	18,1	18,5	**18,6**
« Dolcetto »	17,9	18,3	18,4	18,2	17,0	**18,0**
« Refosco d'Istria » . . .	16,5	16,3	16,4	16,2	16,3	**16,3**
Medie . . .	**19,5**	**19,1**	**19,4**	**18,5**	**18,5**	

PROSPETTO IV (101). - Gradazioni zuccherine massime e minime

(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Gradazione zuccherina	Anno	Gradazione zuccherina	Anno
« Malvasia locale »	24,9	1929	17,4	1933
« Pinot grigio »	24,1	1929	19,6	1953
« Riesling italico	23,2	1930	13,6	1932
« Merlot »	22,7	1936	17,3	1952
« Barbera »	22,3	1935	17,0	1953
« Franconia »	22,3	1929	14,9	1952
« Dolcetto »	20,8	1939	15,1	1953
« Refosco d'Istria »	20,0	1936	13,8	1930

PROSPETTO V (101). - **Gradazioni zuccherine massime e minime**

(riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate)

Vitigno	Massime			Minime		
	Gradazione zuccherina	Portinnesto	Anno	Gradazione zuccherina	Portinnesto	Anno
« Malvasia locale » .	28,2	« Rip. gl. »	1929	15,1	« Kober »	1953
« Pinot grigio » . .	25,8	« 3309 »	1936	18,1	« 420 A »	1953
« Franconia » . . .	24,1	« Rip. gl. »	1929	12,4	« Kober »	1952
« Merlot »	24,0	« Rip. gl. »	1936	14,7	« 420 A »	1952
« Barbera »	24,0	« 3309 »	1935	14,6	« Kober »	1937
« Riesling italico » .	23,5	« Rip. gl. », « du Lot », « 3309 »	1929	12,0	« 3309 »	1933
« Dolcetto »	21,5	« 3309 »	1935	12,1	« Rip. gl. »	1952
« Refosco d'Istria » .	21,2	« Kober »	1936	11,7	« 420 A »	1930

Acidità totale

PROSPETTO VI (101). - **Acidità totali medie**

(in ordine di valore medio generale decrescente)

Vitigno	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Refosco d'Istria » . . .	10,3	10,3	10,7	11,5	11,1	**10,8**
« Barbera »	9,7	9,5	10,0	10,6	10,6	**10,1**
« Franconia »	6,8	6,4	7,1	7,0	7,2	**6,9**
« Malvasia locale » . . .	5,6	5,5	5,6	6,1	6,1	**5,8**
« Dolcetto »	5,5	5,8	5,6	5,4	5,7	**5,6**
« Pinot grigio »	5,3	5,5	5,4	5,6	5,4	**5,4**
« Riesling italico » . . .	5,1	5,3	5,2	5,3	5,5	**5,3**
« Merlot »	5,1	5,3	5,1	5,5	5,4	**5,3**
Medie . . .	**6,7**	**6,7**	**6,8**	**7,1**	**7,1**	

PROSPETTO VII (101). - Acidità totali massime e minime

(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Acidità °/oo	Anno	Acidità °/oo	Anno
« Refosco d'Istria »	13,8	1938	8,4	1929; 1952
« Barbera »	11,4	1930	8,5	1952
« Dolcetto »	9,4	1929	4,1	1934
« Franconia »	9,3	1930	5,1	1929
« Riesling italico »	7,2	1932	4,1	1936
« Malvasia locale »	7,1	1938	4,4	1952
« Pinot grigio »	6,6	1937	4,3	1929
« Merlot »	6,2	1930	3,8	1952

PROSPETTO VIII (101). - Acidità totali massime e minime

(riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate)

Vitigno	Massime			Minime		
	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno
« Refosco d'Istria » . . .	15,3	« Kober »	1938	6,1	« du Lot »	1952
« Barbera »	13,6	« 420 A »	1930	7,3	« Rip. gl. »	1952
« Franconia »	10,1	« 420 A »	1930	4,6	« du Lot », « Rip. gl. »	1929; 1936
« Riesling italico » . .	9,5	« du Lot »	1932	3,7	« du Lot »	1937
« Pinot grigio » . . .	8,8	« du Lot »	1937	3,7	« Rip. gl. »	1952
« Malvasia locale » . .	7,9	« Kober »	1938	3,8	« Rip. gl. »	1952
« Dolcetto »	7,3	« du Lot »	1953	3,6	« 420 A »	1952
« Merlot »	7,1	« 420 A »	1938	3,7	« Rip. gl. », « 420 A »	1929

PROSPETTO IX (101). — **Correlazione fra il contenuto in zuccheri e l'acidità totale**

(indice di maturazione per combinazione d'innesto)

Anno	« Riesling italico »						« Malvasia locale »					
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	5,22	5,10	4,89	4,86	4,89	**4,99**	6,26	6,50	5,65	3,00	3,67	**5,02**
1930	3,02	2,88	2,65	2,89	2,80	**2,85**	3,98	3,44	3,13	2,71	3,34	**3,32**
1931	3,21	3,59	3,73	3,10	2,65	**3,26**	2,90	3,32	2,83	3,32	2,05	**2,88**
1932	—	1,29	2,37	2,31	1,90	**1,97**	3,95	3,24	—	3,03	2,75	**3,24**
1933	2,62	3,34	2,14	2,81	—	**2,73**	3,10	2,98	4,23	2,61	2,51	**3,09**
1934	4,83	4,82	4,16	3,80	4,13	**4,35**	3,88	3,03	3,78	2,65	3,03	**3,27**
1935	3,44	3,96	3,88	4,08	3,81	**3,83**	3,55	3,40	3,32	2,98	3,33	**3,32**
1936	5,45	6,00	5,47	4,93	4,88	**5,35**	4,77	4,44	4,24	3,50	4,29	**4,25**
1937	3,16	4,43	3,74	4,31	3,00	**3,73**	3,61	4,16	3,70	3,44	3,81	**3,74**
1938	3,50	3,25	4,04	3,05	2,43	**3,25**	2,61	3,11	2,73	2,65	2,22	**2,66**
1939	4,65	3,92	3,90	3,43	4,13	**4,01**	4,16	3,96	3,71	3,45	3,47	**3,75**
1952	3,73	4,26	4,09	4,02	4,02	**4,02**	5,21	—	3,82	4,37	5,02	**4,60**
1953	3,10	2,71	2,57	2,50	2,94	**2,76**	2,82	2,51	3,14	2,75	2,84	**2,81**
Medie	**3,83**	**3,81**	**3,66**	**3,54**	**3,46**	**3,62**	**3,91**	**3,59**	**3,69**	**3,11**	**3,26**	**3,53**
Scostamenti estremi dal valore medio						**+ 1,73** **— 1,65**						**+ 1,49** **— 0,87**

Anno	« Pinot grigio »						« Dolcetto »					
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	4,86	6,48	5,23	5,74	4,91	**5,44**	2,09	2,00	2,11	2,14	1,91	**2,05**
1930	3,22	3,28	3,60	3,71	3,20	**3,40**	—	—	—	—	—	—
1931	3,28	3,95	2,98	3,42	3,33	**3,39**	3,59	2,75	3,33	3,16	2,74	**3,12**
1932	3,94	3,74	4,03	3,61	3,88	**3,84**	3,11	2,88	3,03	3,61	2,63	**3,05**
1933	4,21	4,28	4,36	3,33	4,69	**4,17**	3,12	3,15	3,59	2,94	3,27	**3,21**
1934	4,83	3,50	4,25	3,76	3,96	**4,06**	3,97	5,20	3,95	3,95	3,94	**4,20**
1935	3,92	4,10	2,93	4,65	3,88	**3,90**	3,13	2,92	3,98	3,41	3,22	**3,33**
1936	4,17	4,46	4,77	3,34	3,81	**4,11**	4,45	4,24	4,32	4,59	4,25	**4,37**
1937	4,07	2,20	3,86	2,77	3,59	**3,30**	4,26	3,19	3,56	2,98	2,32	**3,26**
1938	3,81	3,20	4,24	3,26	3,71	**3,64**	3,59	3,96	4,11	3,50	3,18	**3,67**
1939	4,46	4,93	4,54	4,14	3,69	**4,35**	4,07	4,05	4,25	3,73	3,52	**3,92**
1952	5,81	5,02	4,68	4,54	5,12	**5,23**	—	3,54	2,51	4,77	3,77	**3,65**
1953	3,73	3,60	4,03	3,48	4,17	**3,80**	3,39	2,02	2,52	3,31	2,51	**2,75**
Medie	**4,17**	**4,06**	**4,11**	**3,83**	**3,99**	**4,05**	**3,52**	**3,32**	**3,44**	**3,51**	**3,10**	**3,38**
Scostamenti estremi dal valore medio						**+ 1,39** **— 0,75**						**+ 0,99** **— 1,33**

Continuaz.: *PROSPETTO IX* (101). - **Correlazione fra il contenuto in zuccheri e l'acidità totale**

(indice di maturazione per combinazione d'innesto)

Anno	« Merlot »						« Barbera »					
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	6,21	5,60	5,75	6,05	5,11	**5,74**	—	2,58	2,47	2,06	2,40	**2,38**
1930	3,68	2,92	3,55	2,92	3,16	**3,25**	1,63	2,11	2,03	1,15	1,90	**1,76**
1931	3,54	4,14	3,67	3,45	3,10	**3,58**	2,02	2,48	2,17	1,41	1,41	**1,90**
1932	4,16	3,35	3,20	3,41	3,21	**3,47**	1,93	1,36	1,77	1,51	1,42	**1,60**
1933	3,34	3,23	3,32	3,39	2,83	**3,22**	1,81	2,04	2,02	1,44	1,93	**1,85**
1934	4,25	3,64	4,31	3,72	3,79	**3,44**	3,07	2,27	1,75	2,09	2,30	**2,30**
1935	3,71	3,27	5,17	3,85	4,20	**4,04**	2,28	2,80	2,96	2,51	2,40	**2,59**
1936	5,85	4,97	5,45	5,09	4,72	**5,22**	2,66	2,60	2,17	1,58	1,79	**2,16**
1937	3,17	4,48	3,64	3,17	3,07	**3,51**	2,01	1,71	1,30	2,12	1,22	**1,67**
1938	4,67	3,57	3,55	2,90	3,34	**3,57**	1,98	2,28	2,40	1,74	1,98	**2,08**
1939	3,83	3,82	3,58	3,41	3,44	**3,62**	1,83	1,77	2,07	1,94	1,78	**1,88**
1952	4,21	—	4,84	—	4,79	**4,61**	2,16	2,21	2,09	2,33	1,58	**2,07**
1953	3,28	3,43	3,01	2,81	2,93	**3,09**	2,09	1,85	1,64	1,57	1,57	**1,74**
Medie	**4,13**	**3,87**	**4,08**	**3,68**	**3,67**	**3,91**	**2,12**	**2,16**	**2,06**	**1,80**	**1,82**	**2,00**
Scostamenti estremi dal valore medio						**+ 1,83** **— 0,82**						**+ 0,59** **— 0,40**

Anno	« Refosco d'Istria »						« Franconia »					
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
1929	2,55	2,34	2,40	2,07	2,06	**2,28**	4,82	4,86	4,50	3,60	4,30	**4,42**
1930	1,19	1,09	1,10	0,81	1,14	**1,07**	2,33	2,35	2,48	2,00	2,06	**2,24**
1931	1,57	1,57	1,38	1,72	1,51	**1,55**	2,46	3,41	2,84	2,83	2,87	**2,88**
1932	1,61	1,33	1,47	1,21	1,29	**1,38**	2,48	2,95	3,18	2,57	2,16	**2,67**
1933	1,57	1,32	1,51	1,37	1,47	**1,45**	2,92	3,32	2,77	1,90	2,06	**2,59**
1934	1,39	1,81	1,38	1,72	1,63	**1,59**	3,03	3,06	2,81	3,01	3,08	**3,00**
1935	1,47	1,30	1,64	1,21	1,34	**1,39**	2,57	2,64	3,23	3,10	3,10	**2,93**
1936	2,36	1,89	2,19	1,73	2,25	**2,08**	4,97	4,10	3,37	3,44	3,16	**3,81**
1937	1,58	1,25	1,29	1,27	1,00	**1,28**	2,77	2,90	1,92	2,22	2,15	**2,39**
1938	1,12	1,38	1,03	1,38	1,04	**1,19**	2,97	2,94	2,17	2,21	1,69	**2,40**
1939	1,70	1,57	1,60	1,23	1,79	**1,58**	3,13	2,77	2,92	3,04	2,82	**2,94**
1952	1,68	2,59	1,82	1,43	1,61	**1,83**	2,77	2,78	—	—	—	**2,77**
1953	1,59	1,68	1,64	1,65	1,49	**1,61**	2,47	2,51	2,24	2,33	2,26	**2,36**
Medie	**1,64**	**1,62**	**1,57**	**1,45**	**1,51**	**1,56**	**3,05**	**3,12**	**2,87**	**2,69**	**2,64**	**2,88**
Scostamenti estremi dal valore medio						**+ 0,72** **— 0,49**						**+ 1,54** **— 0,64**

Giudizio combinato sui vitigni

PROSPETTO X (101). - A) Potenziale vegetativo (V·P)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Malvasia locale » . . .	94,5	89,5	94,2	99,2	122,5	**100,0**
« Franconia »	73,1	70,4	74,4	86,5	91,2	**77,1**
« Riesling italico » . . .	49,8	56,0	55,3	89,1	93,9	**68,8**
« Refosco d'Istria » . . .	53,0	59,5	60,7	95,7	60,8	**66,0**
« Dolcetto »	41,7	56,0	52,1	79,1	77,6	**61,3**
« Merlot »	54,0	54,6	55,7	61,4	68,9	**58,9**
« Pinot grigio »	44,7	53,9	49,8	59,0	61,3	**53,8**
« Barbera »	38,7	47,6	45,4	70,1	53,3	**49,8**
Medie . . .	**56,2**	**60,9**	**60,9**	**80,0**	**78,7**	

PROSPETTO XI (101). - B) Zucchero prodotto per ha di vigneto (P·Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti calcolati sulle medie dell'intero periodo)

Vitigno	Valori medi effettivi (in q.li)						Indici medi percentuali					
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Malvasia » . . .	24,0	21,5	23,9	22,1	27,8	**23,9**	100,4	89,9	100,0	92,5	116,3	**100,0**
« Franconia » . .	18,1	16,7	18,1	18,7	19,6	**18,2**	75,7	69,9	75,7	78,2	82,0	**76,6**
« Riesling italico »	13,7	14,2	14,4	20,7	21,7	**16,9**	57,3	59,4	60,2	86,6	90,8	**70,7**
« Dolcetto »	11,4	14,9	14,6	20,3	18,9	**16,0**	47,7	62,3	61,1	84,9	79,1	**66,9**
« Merlot »	15,3	14,3	15,6	15,5	17,4	**15,6**	64,0	59,8	65,3	64,8	72,8	**65,3**
« Pinot grigio » .	12,8	14,3	14,4	15,6	16,3	**14,7**	53,5	59,8	60,2	65,3	68,2	**61,5**
« Refosco d'Istria »	12,2	13,1	13,9	20,2	13,6	**14,6**	51,0	54,8	58,1	84,5	56,9	**61,1**
« Barbera » . . .	11,3	13,4	13,7	17,7	14,1	**14,0**	47,3	56,1	57,3	74,0	59,0	**58,6**
Medie . . .	**14,8**	**15,3**	**16,1**	**18,8**	**18,7**		**62,1**	**63,6**	**67,2**	**78,8**	**78,1**	

PROSPETTO XII (101). - C) Valore economico colturale (V·P·Z)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	Media
« Malvasia locale » . . .	97,3	90,5	96,8	95,4	120,0	**100,0**
« Franconia »	74,3	70,3	74,3	79,7	83,6	**76,5**
« Riesling italico » . . .	49,0	53,8	49,1	82,8	89,1	**64,7**
« Merlot »	57,1	54,9	57,5	60,4	68,7	**59,7**
« Pinot grigio »	49,8	57,9	56,1	64,0	66,9	**58,9**
« Dolcetto »	38,4	52,5	49,1	73,7	67,6	**56,3**
« Refosco d'Istria » . . .	44,9	49,6	51,2	79,7	50,8	**55,3**
« Barbera »	39,8	49,4	47,6	67,0	51,9	**51,1**
Medie . . .	**56,3**	**59,9**	**60,2**	**75,3**	**74,8**	

Comportamento dei portinnesti

PROSPETTO XIII (101). - **Graduatorie di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti**

Portinnesto	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« Riparia »	V	56,2	V	62,1	V	56,3
« du Lot »	IV	60,9	IV	63,6	IV	59,9
« 3309 »	III	60,9	III	67,2	III	60,2
« 420 A »	I	80,0	I	78,8	I	75,3
« Kober »	II	78,7	II	78,1	II	74,8

PROSPETTO XIV (101). - **Graduatorie di merito * dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di V·P - P·Z - V·P·Z**

Vitigno	(V · P)					(P · Z)					(V · P · Z)				
	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »	« Rip. gl. »	« du Lot »	« 3309 »	« 420 A »	« Kober »
« Riesling italico » . . .	V	III	IV	II	I	V	IV	III	II	I	V	III	IV	II	I
« Malvasia locale » . . .	III	V	IV	II	I	II	V	III	IV	I	II	V	III	IV	I
« Pinot grigio »	V	III	IV	II	I	V	IV	III	II	I	V	III	IV	II	I
« Dolcetto »	V	III	IV	I	II	V	III	IV	I	II	V	III	IV	I	II
« Merlot »	V	IV	III	II	I	IV	V	II	III	I	IV	V	III	II	I
« Barbera »	V	III	IV	I	II	V	IV	III	I	II	V	III	IV	I	II
« Refosco d'Istria » . .	V	IV	III	I	II	V	IV	II	I	III	V	IV	II	I	III
« Franconia »	IV	V	III	II	I	III	IV	III	II	I	III	IV	III	II	I

* Desunte dai valori medi effettivi.

Considerazioni
(vigneto n. 101)

Di carattere generale:

1) Fra il 4° ed il 5° anno dall'impianto quasi tutte le cultivar sono entrate in piena produzione, il che conferma quanto si è avuto modo di rilevare per il precedente vigneto di questa stessa zona. Fanno beninteso eccezione quelle combinazioni d'innesto nelle quali gli innesti a dimora hanno dato meno buoni risultati oppure si sono manifestate delle ampelopatie (esempio clorosi).

Valgono per il resto le considerazioni di carattere generale che si sono esposte per il precedente vigneto e che per brevità non si stanno qui a ripetere.

Di carattere particolare:

A) Sui vitigni da vino. — Dei tre vitigni a frutto bianco (e grigio-rosa) che abbiamo in questo vigneto introdotti, la «Malvasia locale» (o «Malvasia istriana» o «Malvasia di Ronchi») ha costantemente superato nella vigoria (che è risultata buona: media 8,0) il «Pinot grigio» («Ruländer»), dalla vigoria abbastanza buona (media 7,6), ed il «Riesling italico», apparso di vigore poco più che discreto (media 7,3).

La «Malvasia» ha pure confermata la sua soddisfacente produttività (media 122,4 qli/ha), che è risultata superiore a quella di tutti gli altri vitigni bianchi e rossi, con i quali è stata messa in confronto. Abbastanza buona è stata pure la produttività del «Riesling italico» (media 91,5 qli/ha) e un po' scarsa (media 68,7 qli/ha) quella del «Pinot grigio». Quest'ultimo vitigno ha in compenso fornito le uve più zuccherine di tutti gli altri (compresi quelli a frutto rosso), raggiungendo l'ottima media del 21,4 %; è seguita la «Malvasia» con 19,5 % di media, indi il «Riesling italico» con 18,6 %.

Importante da rilevare sono anche le gradazioni zuccherine massime e minime, esaminando le quali si vede come con il «Pinot grigio» ed un po' meno con la «Malvasia» ma non così con il «Riesling italico», anche nelle annate meno favorevoli, si raggiungono valori abbastanza buoni o discreti e tali comunque da garantire l'ottenimento di una sufficiente alcolicità nel vino senza dover ricorrere a correzioni. Il che non è poco per il viticoltore, particolarmente per quello delle aziende più modeste e perciò meno attrezzate enologicamente.

Eccone i valori:

	Gradazione zuccherina % massima	minima
«Malvasia locale»	28,2	15,1
«Pinot grigio»	25,8	18,1
«Riesling italico»	23,5	12,0

Buone e senza grandi differenze sono in generale risultate le acidità totali medie delle uve dei tre vitigni bianchi:

«Malvasia»	5,8 ‰	(massimo	7,9 ‰	minimo	3,8 ‰)
«Pinot grigio»	5,4 ‰	(»	8,8 ‰	»	3,7 ‰)
«Riesling italico»	5,3 ‰	(»	9,5 ‰	»	3,7 ‰)

Più equilibrato deve comunque considerarsi il contenuto acido della «Malvasia» e meno quello del «Riesling italico».

Per i motivi sopra esposti, riteniamo che dei vitigni bianchi, meritino di essere diffusi nei futuri impianti anzitutto la «Malvasia istriana», che ha dimostrato il più elevato «potenziale vegetativo» (V · P), la maggiore «produzione di zucchero per

ettaro di vigneto » (P · Z) ed il più elevato « valore economico-colturale » (V · P · Z) anche rispetto ai vitigni a frutto rosso. Tra « Pinot grigio » e « Riesling italico », la preferenza poi dovrebbe andare senz'altro al primo, anche se meno produttivo del secondo, per l'ottima gradazione zuccherina delle sue uve e per i caratteri organolettici del suo vino (da noi potuti apprezzare per altre indagini). La coltura orientata su questi due vitigni, nella proporzione del 50 % circa per ognuno, consente di ottenere degli ottimi vini non privi di finezza, tanto se si ricavano dalla vinificazione separata, quanto da quella in comune (uvaggio).

Fra i vitigni rossi, il « Franconia » ha indiscutibilmente dimostrato un maggior vigore vegetativo (media 8,0) ed una più abbondante produttività (media 96,9 qli/ha) degli altri quattro. Tra questi però il « Merlot », dal vigore qui risultato poco più che discreto (media 7,3) e dall'appena mediocre produttività (media 79,1 qli/ha), ha avuto la più elevata gradazione zuccherina: media 19,8 %, contro 18,9 % del « Franconia ».

Mentre poi tali gradazioni hanno nel « Franconia » oscillato tra il 24,1 ed il 12,4 %, nel « Merlot » gli estremi risultano assai più ravvicinati: massimo 24 % e minimo 14,7 %, per cui nei confronti di quest'ultimo vitigno rispetto al primo si può ripetere quanto si è detto a proposito del « Pinot grigio » rispetto al « Riesling italico ».

In giusta proporzione può considerarsi il contenuto acido medio delle uve di « Franconia » (media 6,9 ‰, con estremi compresi tra 10,1 e 4,6 ‰) ed un po' scarso quello sulle uve di « Merlot » (media 5,3 ‰, con estremi di 7,1 e 3,7 ‰). La coltura di questo ultimo vitigno andrà quindi abbinata a quella di un'altra cultivar, dalle uve un po' più vive di acidità. Quale dovrebbe essere questo secondo vitigno lo vedremo tra poco nelle conclusioni; passiamo invece ad esaminare il comportamento dimostrato dai due vitigni piemontesi. La vigoria è stata nella media meno che discreta in entrambi: 6,9 nel « Barbera » e 6,6 nel « Dolcetto »; non molto abbondante la produttività del primo (media 71,9 qli/ha), la quale ha di poco superato quella del « Pinot grigio », discreta quella del « Dolcetto » (media 89,5 qli/ha); le uve del « Barbera » hanno fornito in generale delle buone gradazioni zuccherine: media 19,7 % (con estremi di 24 e 14,6 %), mentre sono risultate poco più che mediocri quelle del « Dolcetto »: 18,0 % in media (con estremi di 21,5 e 12,1 %). In annate sfavorevoli alla vite, perciò, nessuno di questi due vitigni, ma specialmente il secondo, può lasciare una certa tranquillità; da notare poi che i grappoli di « Dolcetto » alla maturazione perdono facilmente gli acini e ciò tanto più se soffia un po' di vento o se comunque si scuotono i ceppi: inconveniente questo molto grave e che da solo è sufficiente per giudicare in senso sfavorevole il vitigno.

L'acidità totale media è stata di 10,1 ‰ nelle uve di « Barbera » e 5,6 ‰ in quelle di « Dolcetto », con estremi rispettivamente compresi fra 13,6 e 7,3 ‰ e fra 7,3 e 3,6 ‰

Resta ora da considerare il « Refosco d'Istria » (o « Terrano del Carso »): vitigno risultato di vigoria poco più che mediocre (media 7,2), di discreta produttività (media 89,4 qli/ha), di piuttosto scarsa gradazione zuccherina (media 16,3 % con estremi di 21,2 e 11,7 %), e di elevata acidità (media 10,8 ‰, con estremi di 15,3 e 6,1 ‰).

I contenuti zuccherino e acido delle uve del « Refosco d'Istria » sono risultati rispettivamente il meno elevato ed il più elevato fra quelli delle uve di tutte le altre varietà con le quali venne messo in confronto: ragione questa più che sufficiente, a noi sembra, per decisamente evitare, nella zona di cui stiamo occupando, la diffusione del vitigno in parola.

B) Sui portinnesti. — Dei cinque soggetti introdotti in questo vigneto, il « Berl. × Rip. Kober 5 BB » ed il « Berl. × Rip. 420 A » hanno quasi costantemente impresso al nesto una vigoria maggiore degli altri tre portinnesti.

L'unica eccezione si nota nel « Refosco d'Istria », la cui maggiore vigoria s'è avuta con il « 420 A » e poi con la « Rup. du Lot » (indi con il « Kober 5 BB »).

Abbastanza sensibili sono risultate le differenze sulla produttività, nei confronti della quale, meglio di tutti i soggetti, s'è comportato il « Kober 5 BB », meno che con il « Dolcetto », « Refosco d'Istria » e « Barbera ». Con questi tre vitigni esso è stato difatti superato dal « 420 A », nel primo caso leggermente e negli altri due assai di più.

Sebbene per poco, ma con il « Refosco d'Istria » il « Kober » è stato superato anche dal « Rip. × Rup. 3309 »; la « Riparia gloire » invece, che insieme al « 3309 » s'è sempre divisa gli ultimi posti in fatto di vigoria impressa alla marza e spesso anche in tema di produttività, ha quasi sempre fornito le più elevate gradazioni zuccherine e le più basse acidità totali.

Quanto sopra riassunto giustifica il maggior « potenziale vegetativo » (V · P) costantemente ottenuto dalle combinazioni con i due ibridi di « Berl. × Riparia », nonchè il più elevato « quantitativo di zucchero per ettaro di vigneto » (P · Z) ed il più elevato « valore economico colturale » (V · P · Z) avuti dai vitigni innestati su detti soggetti. La preferenza quindi dev'essere in particolare data al « Kober 5 BB » per i tre vitigni a frutto bianco (o grigio-rosa) e per il « Merlot » e « Franconia »; al 420 A » per il « Dolcetto », « Barbera » e « Refosco d'Istria ».

Conclusioni

La sperimentazione iniziata in questa zona goriziana di pianura aveva anzitutto lo scopo di accertare se nei futuri impianti viticoli ci si doveva orientare verso vitigni a frutto bianco oppure rosso, per poi indicare le cultivar dell'uno e dell'altro gruppo che sarebbero state da preferire ed i portinnesti su cui innestarle. Non si trattava però neppure in questo caso, come in quelli finora trattati (ed in quelli che tratteremo) di passare in rassegna l'infinito numero di cultivar e portinnesti conosciuti: una sperimentazione del genere non si sarebbe potuta tra l'altro neppur realizzare. Viceversa s'è inteso mettere alla prova qualcuno dei migliori ed a quel tempo maggiormente diffusi vitigni locali (come il Franconia, tra quelli a frutto rosso), con altri che già si stavano diffondendo oppure che non erano ancora conosciuti, ma sui quali si poteva contare agli effetti soprattutto del miglioramento qualitativo della viticoltura (e dell'enologia). Lo stesso dicasi per i portinnesti, la cui indagine venne limitata a quelli che si ritenevano fra i più adatti alle particolari condizioni dell'ambiente. In base ai risultati conseguiti e che abbiamo riportato, commentandoli, nelle pagine che precedono, siamo ora in grado di esprimere un giudizio abbastaza probante, il quale può sintetizzarsi come segue:

nella pianura goriziana oggetto della nostra indagine ottimamente si adattano tanto i vitigni a frutto bianco (o bianco-rosa), quanto quelli a frutto rosso. La scelta degli uni anzichè degli altri va perciò subordinata più a ragioni di carattere commerciale che tecnico, come: gusto dei consumatori locali (considerato che il vino è in prevalenza agli stessi desti-

nato), possibilità di collocamento rispetto al vino rosso, prezzi del mercato, ecc.

Tra i vitigni bianchi, raccomandabili sono risultati soprattutto la «Malvasia istriana» (o di Ronchi dei Legionari) ed il «Pinot grigio», dai quali normalmente si ottengono uve con buone ed anche ottime gradazioni zuccherine ed uve con discrete gradazioni zuccherine anche nelle annate ad andamento sfavorevole per la vite. Con questi due vitigni si potrà procedere sia alla vinificazione in comune che in purezza varietale delle rispettive uve: nell'un caso e nell'altro si otterrà un buon vino bianco da pasto, non privo anche di una certa finezza.

Tra i vitigni neri, la base dovrà essere rappresentata dal «Merlot», al quale sarà bene abbinare, nella proporzione di un terzo circa, un altro vitigno con uve un po' più vive d'acidità. A tale scopo potrebbero servire tanto il «Barbera» quanto il «Franconia»; preferibile dovrebbe però a nostro avviso essere il «Barbera», anche se è risultato un po' meno fertile del «Franconia», perchè le sue uve sono apparse sensibilmente più zuccherine (ed acide) di quelle del secondo vitigno e perchè sotto il profilo organolettico, il prodotto (uva e vino) del «Franconia» non regge al confronto con quello del «Barbera».

Come portinnesti, quelli che hanno fornito, nel complesso del loro comportamento, i migliori risultati, sono il «Kober 5 BB» ed il «420 A»: il primo per i terreni più profondi e freschi oppure siccitosima irrigui, il secondo per quelli piuttosto asciutti e non irrigabili. Infatti nel primo vigneto, dal terreno più siccitoso del secondo, «il Merlot», per natura già sensibile alla siccità, s'è meglio comportato con il «420 A», mentre nel secondo vigneto, il cui terreno è un po' più fresco, la combinazione con il «Kober» ha nell'insieme superato quella con il «420 A».

RIASSUNTO

Sono esposti i risultati ottenuti da due vigneti sperimentali istituiti nel 1927 dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano nella parte pianeggiante dell'attuale provincia di Gorizia.

Dopo le necessarie considerazioni vengono tratte le conclusioni, le quali rivestono una non trascurabile importanza anche pratica, ai fini della scelta dei vitigni europei da vino e dei portinnesti nei futuri impianti viticoli.

SUMMARY

STUDIES ON THE RECONSTITUTION OF THE VINEYARDS OF THE VENETIAN AREA WITH A VIEW TO ORIENTATION FOR FUTURE PLANTINGS

RESULTS OF EXPERIMENTS MADE ON THE EUROPEAN WINE GRAPEVINES AND ON THE SELF-BEARERS IN THE PROVINCE OF GORIZIA FROM 1926 ONWARDS

Second Contribution: Plain zone

By ITALO COSMO, MARIO POLSINELLI and MARIA HUGUES

The results obtained from two experimental vineyards established in 1927 by the Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia, Conegliano in the plain region of the province of Gorizia are given.

On the basis of the studies made, conclusions are drawn which have an important bearing, from the practical point of view as well, on the choice of European grapevines and self-bearers with a view to future vine plantings.

Ricevuto il 23 settembre 1954.

ISTITUTO SPERIMENTALE PER LO STUDIO E LA DIFESA DEL SUOLO
FIRENZE

PIERO GIUDICI

SULLA CONTRAZIONE DEL SUOLO ARGILLOSO

1. — CARATTERE DEL FENOMENO E STUDI PRECEDENTI

Il presente lavoro si propone di studiare il fenomeno della contrazione che il terreno subisce col diminuire del tenore di umidità in esso contenuto. Riteniamo superfluo insistere sull'importanza che questo processo riveste, specialmente in relazione alle conseguenze che ne derivano, la più vistosa della quale è la screpolabilità del terreno.

Il nostro studio è stato compiuto partendo da una numerosa serie di accurate prove sperimentali, integrate da un'opportuna analisi del fenomeno. Come illustreremo dettagliatamente più avanti, si è pervenuti alle conclusioni seguenti:

a) Il fenomeno della contrazione del terreno, che si verifica a seguito dell'evaporazione del terreno stesso, è unicamente e puramente fisico.

b) La misura con la quale si svolge la contrazione non è una caratteristica biunivoca per ogni terreno. Essa dipende invece dalla percentuale di acqua che inizialmente bagna il terreno.

c) Caratteristica biunivoca di ogni terreno è, al contrario, la contrazione massima che in quel terreno può verificarsi. Infatti è con la struttura fisica del terreno che varia la capacità idrica massima, crescente, naturalmente, con il diminuire delle dimensioni medie delle particelle.

L'indirizzo dato alla ricerca è stato consigliato dal Prof. Gino Passerini, Direttore di quest'Istituto, il quale ha seguito lo svolgimento dei lavori prodigando, come al solito, consigli che sono risultati di grande aiuto. Si rivolge quindi un caldo e riconoscente ringraziamento al Prof. Passe-

rini, al quale spetta gran parte del merito dei risultati concreti ai quali si è pervenuti.

Prima però di procedere nella esposizione della nostra ricerca, è bene ricordare brevemente i principali studî precedentemente compiuti sull'argomento, alcuni dei quali pervengono ad interpretazioni, a nostro parere, non completamente soddisfacenti.

Secondo P. Vageler (2), esiste un legame tra la contrazione lineare del suolo e la capacità d'assorbimento del complesso adsorbente. A seguito dei risultati sperimentali ottenuti in collaborazione con K. Endell, il Vageler esprime questo legame per mezzo della formula di tipo iperbolico:

$$\varepsilon_L = \frac{18\ T}{18 + T}\ ; \quad (1)$$

nella quale T rappresenta la capacità d'adsorbimento del complesso adsorbente, espressa in milli-equivalenti per cento grammi di suolo, ed ε_L è espressa in percentuali.

Ricerche più recenti (1) avrebbero confermato che le proprietà fisiche del suolo sono influenzate, non soltanto dalla capacità del complesso adsorbente, ma anche dalla natura dei cationi che si trovano in questo complesso.

Secondo quanto risulta dalla nostra ricerca, la concezione del Vageler, che si estrinseca nella (1), pur conducendo in definitiva alla constatazione incontrovertibile della dipendenza tra contrazione e potere adsorbente, ha il torto di confondere la causa con l'effetto. È vero, in altre parole, che, passando a terreni a particelle sempre più piccole, al crescere del potere adsorbente cresce la contrazione, ma ciò avviene, non in quanto è cresciuto il potere adsorbente, ma per il fatto che è cresciuta la superficie adsorbente. Prova di ciò abbiamo avuto constatando la medesima contrazione in un medesimo terreno, una volta saturato con acqua distillata e un'altra volta con una soluzione normale di idrato di sodio.

In conclusione, quindi, far dipendere dal potere adsorbente la contrazione è un procedimento concettualmente scorretto che potrebbe condurre a risultati poco attendibili. Ma un'altra considerazione è doveroso esporre a questo riguardo. Come è noto, l'umidità del terreno può essere distinta in « pellicolare » o « membranosa » e « capillare ». L'acqua capillare, che lega le particelle tra loro, si elimina mediante riscaldamento del terreno a 105° per un tempo sufficiente; l'acqua membranosa, al contrario, non può togliersi con tale procedimento, essendo intimamente legata ai cationi d'adsorbimento. Orbene, è evidente come un fenomeno del tipo della contrazione, il quale si svolge nell'ambito di temperature certamente

inferiori ai 105^{c}, non può coinvolgere altro che variazioni dell'acqua capillare, la quale non dipende direttamente dal potere adsorbente.

Tempany (3) dalla misura della contrazione lineare (« linear shrinkage », « lineare Schrompfung ») pervenne alla conclusione che lo spazio tra le particelle del suolo è interamente occupato da una « water-satured gel skeleton », l'evaporazione della quale provoca il raccorciamento di un blocchetto di terra. Al riguardo si può osservare che non è sempre ammissibile, almeno in linea di massima, che lo spazio interparticellare sia, all'inizio della contrazione, « interamente » occupato dall'acqua. Vedremo in seguito come, per quante precauzioni si possano prendere nell'imbibimento dei campioni di terreno, permangano talvolta residui di aria, talvolta anche cospicui, i quali esercitano notevole influenza sul processo della contrazione.

Esperienze basate nella misura della contrazione lineare si devono anche a Till (4) e ad Hardy (5), il secondo dei quali ammette che la materia colloidale possegga una struttura minutamente porosa e contenga l'acqua sotto due fasi distinte. Una parte dell'acqua, cioè, sarebbe assorbita dalla parete delle vescicole del gelo, mentre l'altra riempirebbe invece le vescicole stesse: la contrazione sarebbe originata dalla perdita di questa seconda fase. La teoria di Hardy non sembra rispondere alla realtà del fenomeno, ma costituisce soltanto una costruzione inutilmente artificiosa.

Una soddisfacente impostazione del problema della contrazione, come dovuto alla tensione superficiale degli strati d'acqua circondanti le particelle del terreno, si trova nei lavori di Brown, Rice, Byers (6) Curini-Galletti (7). L'ultimo di questi autori ha, tra gli altri meriti, quello di avere definitivamente compreso la necessità di basare gli studi sulla misura della contrazione volumetrica anzichè su quella lineare. A tal fine, il Curini-Galletti è pervenuto a dare per questa misurazione un metodo che elimina alcuni inconvenienti che, invece, si hanno in quello proposto da Haines (8). Il metodo da noi seguìto per determinare il coefficiente di contrazione volumetrica non è altro che un perfezionamento di quello proposto dal Curini-Galletti volto allo scopo di ottenere una precisione più elevata.

2. — Simboli impiegati nel presente lavoro

V_i volume iniziale del campione prima della contrazione (cmc)
V_f volume finale del campione a contrazione avvenuta (cmc)
V_{arg} volume effettivo delle particelle solide (cmc)
V_a volume di aria inclusa nel campione prima della contrazione (cmc)
P_i peso iniziale del campione prima della contrazione (cmc)

P_f peso finale del campione a contrazione avvenuta (gr)

ϖ_{eff} peso specifico effettivo delle particelle solide (gr/cm)

ϖ_{appi} peso specifico apparente del campione prima della contrazione (gr/cmc)

ϖ_{appf} peso specifico apparente del campione a contrazione avvenuta (gr/cmc)

ε_v coefficiente di contrazione volumetrica

ε_p coefficiente di riduzione ponderale

ε_L coefficiente di contrazione lineare

ε'_L coefficiente di contrazione lineare virtuale $\left(= \sqrt[3]{1 + \varepsilon_v} - 1\right)$;

d,r diametro e raggio delle particelle solide (mm)

K_f rapporto tra il volume del campione a contrazione avvenuta e il volume effet-fettivo delle particelle $= \frac{V_f}{V_{arg}}$

λ_f coefficiente di porosità a contrazione avvenuta $\left(= 1 - \frac{1}{K_f}\right)$;

x_a rapporto tra il volume di aria inclusa prima della contrazione e il volume effettivo delle particelle

L_i lunghezza iniziale per campioni cilindri (cmc)

L_f lunghezza finale per campioni cilindrici (cmc)

R_i raggio iniziale per campioni cilindrici (cmc)

R_f raggio finale per campioni cilindrici (cmc)

V rapporto tra il volume d'acqua contenuto nel campione inizialmente e il volume finale $= \frac{V_{ac}}{V_f}$;

V′ rapporto tra il volume d'acqua contenuto nel campione inizialmente e il volume delle particelle

W velocità di caduta delle particelle solide in acqua (mm/sec)

ρ densità dell'acqua (gr cm^{-4} sec^2)

ρ_{eff} densità delle particelle solide (gr cm^{-4} sec^2)

μ coefficiente di viscosità dell'acqua (gr cm^{-2} sec)

g accelerazione di gravità (cm sec^{-2})

τ tensione interfacciale acqua-suolo (gr cm^{-1})

ϖ_a peso specifico dell'aria (gr/cmc)

ω peso specifico dell'acqua (gr/cmc)

K_i rapporto tra il volume iniziale del campione e il volume effettivo delle particelle $= \frac{V_i}{V_{arg}}$

λ_i coefficiente di porosità virtuale prima della contrazione $\left(= 1 - \frac{1}{K_i}\right)$;

P_t, T_r peso totale e tara (compreso agitatore) del pallone per la determinazione di ϖ_{eff} ; (gr)

V_{acqua} volume dell'acqua introdotta nell'apparecchio per la determinazione di ϖ_{eff} ; (cmc)

V_s volume complessivo registrato nell'apparecchio per la determinazione di ϖ_{eff} ; (cmc)

3. — Considerazioni generali sul fenomeno della contrazione

Come si vedrà più avanti, il fenomeno della contrazione si manifesta in una misura che dipende essenzialmente dallo stato di imbibizione iniziale. È quindi necessario porsi in grado di valutare tale stato di imbibizione, espresso come rapporto tra il volume d'acqua e il volume finale del campione, anzi meglio tra il volume d'acqua e il volume effettivo delle particelle, in funzione di elementi facilmente determinabili.

Si osserva a tal fine che il primo di questi rapporti può esprimersi nella forma seguente:

$$v = \frac{V_i - V_{arg} - V_a}{V_f} = \frac{V_i - V_{arg} - V_a}{K_f V_{arg}} = \frac{1}{K_f}\left(\frac{V_i}{V_{arg}} - 1 - \frac{V_a}{V_{arg}}\right) \; ; \; (1)$$

essendo, d'altra parte:

$$P_i = V_i + (\varpi_{eff} - 1)\, V_{arg} + V_a\, (\varpi_a - 1) \; ; \; x_a = \frac{V_a}{V_{arg}} \; ;$$

la (1) diviene:

$$v = \frac{1}{K_g} \, \frac{\varpi_{eff} - \varpi_{appi} - x_a\, (\varpi_{appi} - \varpi_a)}{\varpi_{appi} - 1} \; ; \; (2)$$

Se il campione si supponesse inizialmente privo di residui d'aria ($x_a = 0$), si avrebbe invece:

$$v = \frac{1}{K_f} \, \frac{\varpi_{eff} - \varpi_{appi}}{\varpi_{appi} - 1} \; ; \; (2')$$

Quanto ora detto vale nell'ipotesi che il peso specifico dell'acqua sia rigorosamente uguale all'unità. Posto, più in generale, uguale a ϖ detto peso specifico, si ha:

$$v = \frac{1}{K_f} \, \frac{\varpi_{eff} - \varpi_{appi} - x_a\, (\varpi_{appi} - \varpi_a)}{\varpi_{appi} - \varpi} \; ; \; (2'')$$

Il volume d'acqua in rapporto al volume effettivo delle particelle solide sarà invece:

$$v' = \frac{\varpi_{eff} - \varpi_{appi} - x_a\, (\varpi_{appi} - \varpi_a)}{\varpi_{appi} - \varpi} \; ; \; (3)$$

Ciò premesso, si osserva che se, inizialmente le particelle solide fossero a contatto diretto l'una con l'altra, il coefficiente teorico di massima porosità possibile (fig. 1), almeno nell'ipotesi schematica di particelle sferiche e isodiametrali, sarebbe (9); (10):

$$\lambda_1 = 0{,}4764 \text{ e pertanto } K_1 = 1{,}91$$

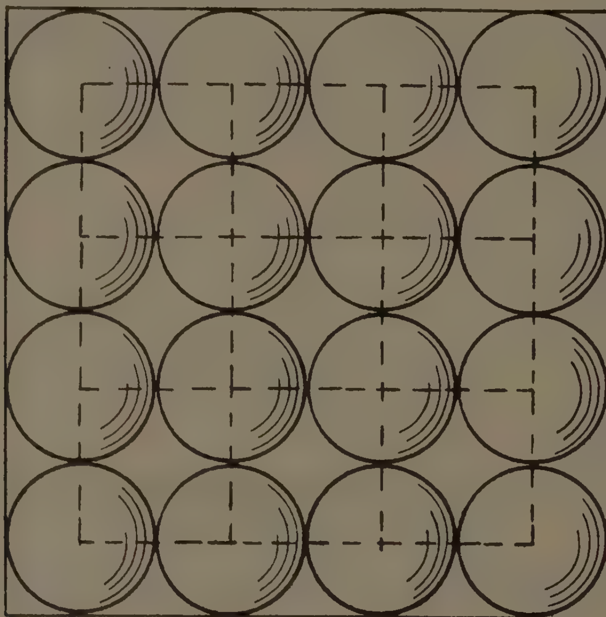


Fig. 1

Esaminando peraltro il valore assunto da K_1 per i campioni sui quali abbiamo sperimentato, si constatano valori superiori a 1,91 e, talvolta, superiori a 3. Del resto, considerando il metodo adottato (vedi Appendice) per separare le particelle con le quali si sono formati i nostri campioni, si può osservare che ci si scosta molto dall'ipotesi della isodiametralità. Di conseguenza, in virtù della possibilità che hanno gli elementi più piccoli d'inserirsi tra quelli di maggior diametro, in via teorica, nell'ipotesi di contatto diretto tra le particelle, si avrebbe per K_1 un valore ancora minore di 1,91. Ne consegue pertanto che, al limite della saturazione idrica, le particelle dei nostri campioni risultano nettamente separati da strati d'acqua, talvolta cospicui (fig. 2). Di conseguenza la diminuzione di volume che si ha durante la contrazione è proporzionale al volume d'acqua evaporata fino ad un certo punto critico B (fig. 3) dovuta ad Haines,

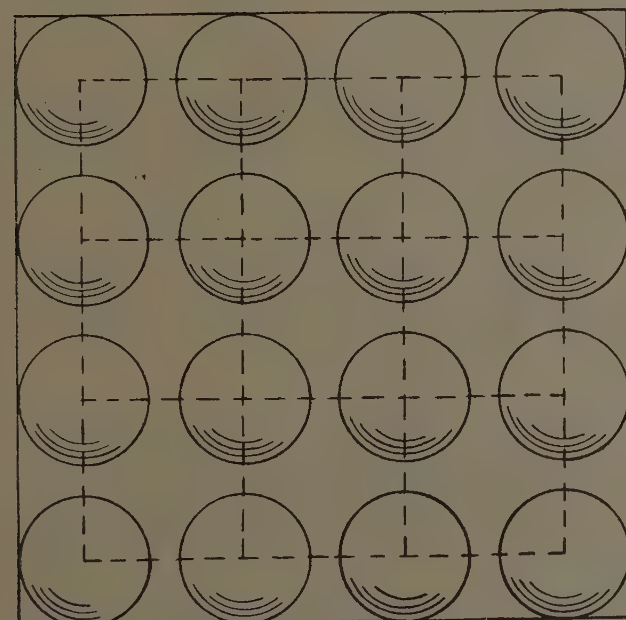


FIG. 2

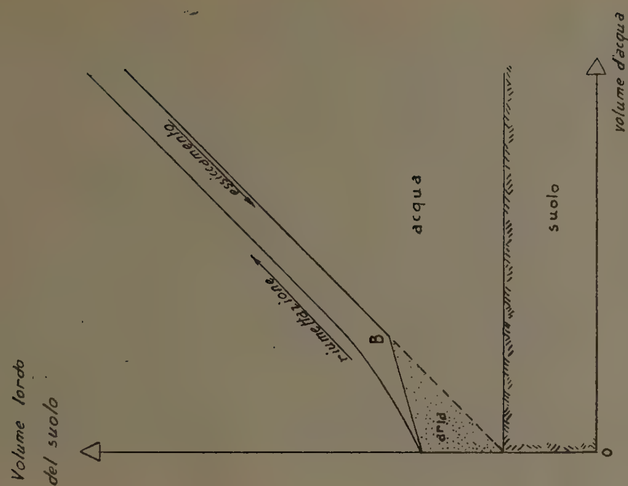

Volume lordo del suolo
volume d'acqua
acqua
suolo
essiccamento
riumettazione
aria
B
0

FIG. 3

op. cit.), al di sotto del quale il ritiro è minore di quello che corrisponderebbe all'acqua perduta (11). Il punto critico corrisponde a quello stadio nel quale le particelle vengono a trovarsi a contatto diretto: continuando l'evaporazione dell'acqua, le particelle non potranno subire che assestamenti con tendenza ad assumere una configurazione di minima porosità. Nella fig. 3 è indicato il fenomeno di isteresi che si verifica sottoponendo un campione a essiccamenti ripetuti. Nella fase della contrazione nella quale l'umidità è inferiore al valore corrispondente al punto critico B, si ha ingresso dell'aria negli spazi interparticellari. Quest'aria, durante la fase di riumettazione, porta ad un aumento del volume complessivo del campione. Questa interpretazione del fenomeno è dovuta al Demolon (12), ma è chiaro che la quantità di aria in questione varierà notevolmente a seconda delle modalità con le quali verrà condotta la riumettazione. Per i terreni limosi il punto critico B si ha per un tenore di umidità dell'ordine del 10 %.

4. — Anisotropia della contrazione lineare. — Necessità di procedimenti volumetrici

Se si sottopone a graduale riscaldamento un elemento di suolo di forma sferica saturo d'acqua, è facile constatare che la contrazione lineare gode di una perfetta isotropia. Infatti, a contrazione avvenuta, l'elemento conserva forma sferica e quindi:

$$\varepsilon_L = \frac{R_i - R_f}{R_f} = \text{costante in tutte le direzioni (4);}$$

Le cose procedono diversamente nella contrazione di un elemento di forma cilindrica. Si ha infatti, invariabilmente:

$$\varepsilon_R = \frac{R_i - R_f}{R_f} > \frac{L_i - L_f}{L_f} = \varepsilon_L$$

Le cause di questa anisotropia sono da ricercarsi:

a) nell'andamento prevalentemente radiale dell'evaporazione;

b) nell'impedimento parziale allo scorrimento longitudinale che il campione subisce in conseguenza degli attriti che si manifestano lungo la generatrice di posa.

Il coefficiente di contrazione volumetrica è dato dalla:

$$\varepsilon_v = (1 + \varepsilon_L)\ (1 + \varepsilon_R)^2 - 1\ ;\ (5)$$

TABELLA I

N.	ε_R	ε_L	$\frac{\varepsilon_R}{\varepsilon_L}$	$\frac{L_1}{R_1}$	N.	ε_R	ε_L	$\frac{\varepsilon_R}{\varepsilon_L}$	$\frac{L_1}{R_1}$
1	0,144	0,0677	2,127	16,28	35	0,238	0,202	1,178	8.61
2	0,102	0,0329	3,100	20,29	36	0,238	0,164	1,451	8,22
3	0,121	0,0607	1,993	9,97	37	0,238	0,195	1,220	9,56
4	0,115	0,0678	1,696	9,12	38	0,253	0,153	1,653	9,03
5	0,130	0,0730	1,780	6,29	39	0,284	0,106	2,679	7,98
6	0,161	0,0998	1,613	6,15	40	0,382	0,183	2,087	8,45
7	0,168	0,0931	1,804	8,98	41	0,279	0,169	1,651	8,63
8	0,125	0,0791	1,580	9,06	42	0,368	0,130	2,831	8,46
9	0,147	0,1122	1,310	15,71	43	0,401	0,127	3,157	8,23
10	0,161	0,1224	1,315	16,99	44	0,138	0,039	3,538	8,45
11	0,159	0,1195	1,330	7,93	45	0,147	0,049	3,000	8,17
12	0,180	0,1401	1,285	8,23	46	0,256	0,124	2,064	8,22
13	0,203	0,1523	1,333	4,95	47	0,276	0,107	2,579	8,80
14	0,195	0,1345	1,449	10,42	48	0,256	0,193	1,326	8,90
15	0,273	0,1684	1,621	5,17	49	0,256	0,180	1,422	8,83
16	0,225	0,1558	1,444	4,91	50	0,373	0,102	3,657	8,39
17	0,210	0,1679	1,250	9,02	51	0,184	0,127	1,449	9,23
18	0,188	0,1232	1,526	9,64	52	0,195	0,047	4,149	8,61
19	0,190	0,1526	1,245	8,46	53	0,164	0,061	2,688	8,76
20	0,251	0,1695	1,481	8,91	54	0,287	0,134	2,142	8,82
21	0,227	0,1881	1,207	9,20	55	0,164	0,121	1,355	9,57
22	0,223	0,1639	1,360	9,15	56	0,287	0,133	2,158	9,56
23	0,245	0,2008	1,220	8,67	57	0,233	0,149	1,564	8,44
24	0,273	0,185	1,4756	9,17	58	0,272	0,151	1,801	8,46
25	0,175	0,159	1,1006	9,47	59	0,241	0,149	1,617	8,14
26	0,175	0,152	1,1513	9,14	60	0,256	0,120	2,133	8,13
27	0,181	0,087	2,080	9,60	61	0,209	0,095	2,200	8,06
28	0,106	0,035	3,0286	9,65	62	0,238	0,096	2,479	8,46
29	0,120	0,060	2,000	9,30	63	0,245	0,171	1,433	8,63
30	0,106	0,054	1,963	10,23	64	0,245	0,175	1,400	8,32
31	0,106	0,042	2,524	8,41	65	0,189	0,079	2,392	8.07
32	0,101	0,065	1,554	8,06	66	0,189	0,078	2,423	8047
33	0,106	0,067	1,582	8,37	67	0,143	0,047	3,042	6,94
34	0,238	0,200	1,190	8,29	68	0,137	0,067	2,045	9,18

e risulta assumere gli stessi valori che si registrano nel caso di contrazione isotropa. In altri termini, quello che si perde nella contrazione longitudinale, si riguadagna nella contrazione radiale. Nella tabella II è stata riportata la serie dei valori ottenuti, per le grandezze $\varepsilon_R\, \varepsilon_L$, $\frac{\varepsilon_R}{\varepsilon_L}$, $\frac{L}{R}$, in quelle prove nelle quali si è proceduto alla misura diretta delle contrazioni lineari. Dalle tabelle non emerge alcuna conclusione riguardo ad una dipendenza tra $\frac{\varepsilon_R}{\varepsilon_L}$ e $\frac{L}{R}$ e ciò, sia a causa

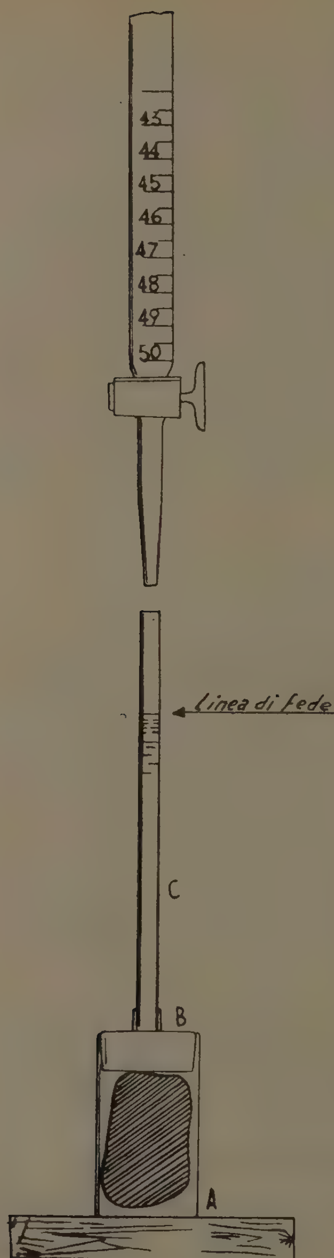


FIG. 4

del campo molto ristretto nel quale si è fatto variare il secondo di questi due rapporti, sia infine perchè nessuna cura particolare è stata tenuta nel garantire le medesime condizioni di posa ai vari campioni.

Comunque, da quanto precede, risulta che l'unico metodo attendibile, per procedere alla determinazione sperimentale della contrazione di un terreno, è quello basato sulla misura della contrazione volumetrica.

Il coefficiente di contrazione lineare, in condizioni di isotropia, è poi facilmente deducibile dalla *:

$$\varepsilon'_L = \sqrt[3]{1 + \varepsilon_v} - 1 \; ; \quad (6)$$

Del resto, anche a prescindere dalle considerazioni adesso esposte, è evidente che, nella misura dei volumi si può giungere ad una precisione molto maggiore di quella conseguibile nella misura delle lunghezze, anche a causa degli inevitabili incurvamenti che i campioni subiscono durante la contrazione e dei quali è praticamente impossibile tenere conto.

Per questi motivi si è ritenuto opportuno condurre la maggior parte delle nostre esperienze effettuando misure volumetriche con opportuni apparecchi a mercurio con i quali si può raggiungere la precisione di 0,05 cmc.

---

* Al contrario di quanto si è soliti fare in altri campi (teoria dell'elasticità, ad esempio), dato l'ordine di grandezza delle contrazioni non è qui lecito porre $\varepsilon_v = 3\,\varepsilon'_L$. In altri termini non è lecito trascurare la somma $3\,\varepsilon'^2_L + \varepsilon'^3_L$.

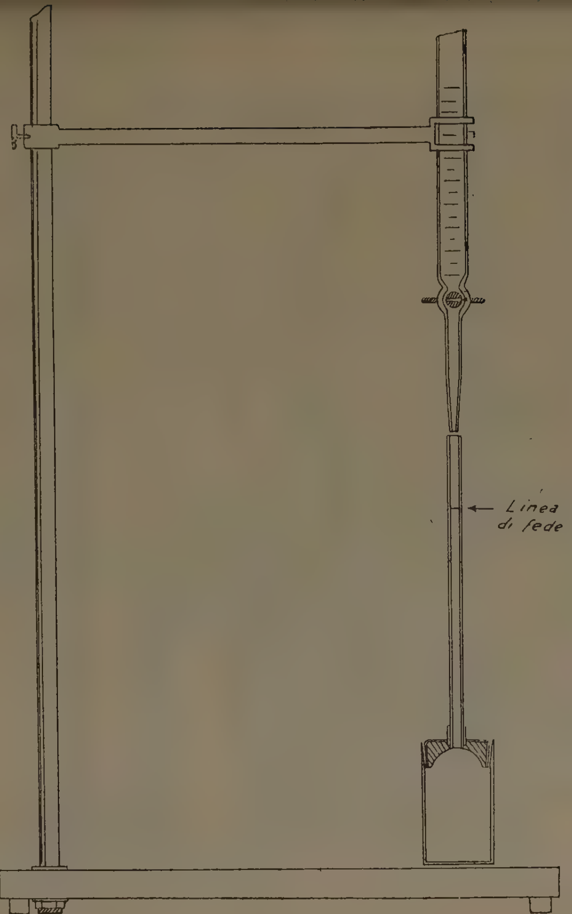


Fig. 5



Fig. 6

Il primo di questi apparecchi, la cui realizzazione è stata particolarmente curata dal dott. Giuseppe Del Carlo, consiste (figg. 4-5-6) in un recipiente cilindrico A che può venire chiuso superiormente da un tappo di vetro, in maniera che venga garantita l'invarianza della capacità interna. Il tappo è forato in maniera da permettere l'inserzione di un cilindro superiore, esso pure di vetro, sul quale è segnata una linea di fede. Il volume di un corpo introdotto nel recipiente si deduce quale differenza tra la capacità totale dell'apparato fino alla linea di fede e il volume di mercurio occorrente per giungere a questa linea allorchè si è in presenza del campione stesso. La piccola sezione del cilindro superiore permette di non commettere forti errori di volume in conseguenza dell'inevitabile incertezza di apprezzamento del livello raggiunto dal mercurio. Il mercurio viene poi misurato grazie a una buretta graduata fissata ad una robusta colonna montante. Come si vede, quindi, e come si è già accennato, l'apparato descritto è simile a quello ideato dal Curini-Galletti (7), salvo il particolare del tubo superiore, del quale si è detta la funzione.

Un altro apparecchio, ideato dal dott. Clemente Zileri (figg. 7-8), il cui funzionamento è comprensibile con facilità, presenta il vantaggio di non costringere a laboriosi travasi del mercurio e quindi rende più agevoli e rapide le operazioni.

Lo stabilirsi di un'anisotropia nella contrazione lineare del terreno, in rapporto alle condizioni fisiche e meccaniche nelle quali il fenomeno si svolge, è determinante nei riguardi dell'entità con la quale si manifesta il crepacciamento del suolo. In effetti si constata che la contrazione che il terreno subisce in senso orizzontale, e che rappresenta la componente effettiva nei riguardi del crepacciamento, è sempre molto minore della contrazione che si svolge in senso verticale.

Data l'importanza del fenomeno, che, come è noto, coinvolge vaste e profonde conseguenze sul regime degli scambi idrici e gassosi del suolo, ci basta avere qui fatta questa constatazione. Ci riserviamo di tornare sull'argomento in un prossimo lavoro.

5. — Relazioni fondamentali tra le grandezze caratteristiche

Per la definizione stessa di coefficiente di contrazione volumetrica, si ha:

$$\varepsilon_V = \frac{V_i - V_f}{V} = \frac{1}{K_f} \frac{V_i}{V_{arg}} - 1 \; ; \quad (7)$$

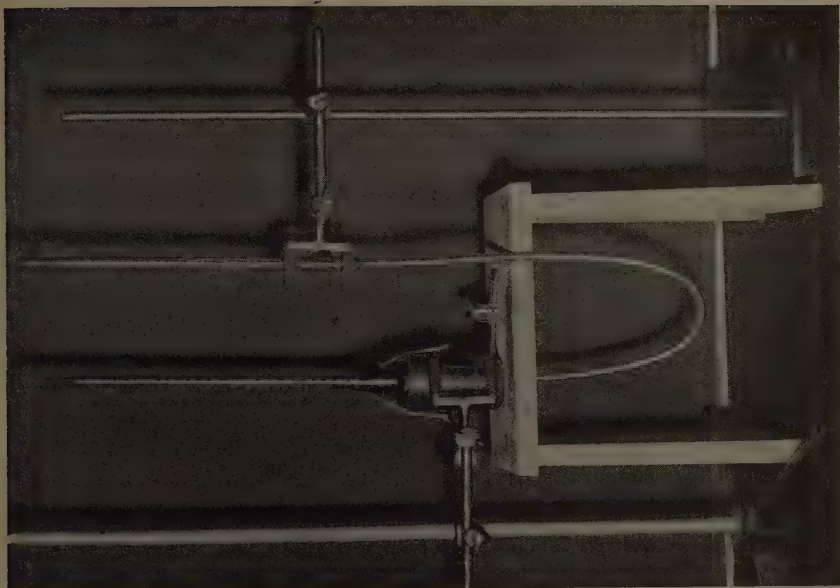


Fig. 8

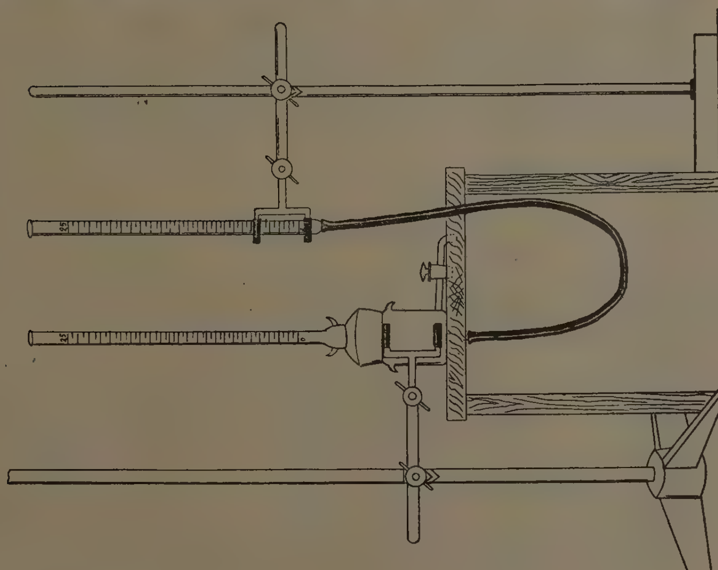


Fig. 7

ed essendo, come può facilmente ricavarsi dal paragrafo 3:

$$\varpi_{appl} = \varpi + (\varpi_{eff} - \varpi) \frac{V_{arg}}{V_l} - x_a (\varpi - \varpi_a) \frac{V_{arg}}{V_l} \ ; \ (8)$$

vale la:

$$\varepsilon_V = \frac{1}{K_f} \frac{\varpi_{eff} - \varpi - x_a (\varpi - \varpi_a)}{\varpi_{appl} - \varpi} - 1 \ ; \ (9)$$

la quale si riduce, nel caso particolare nel quale si possa ammettere assenza di aria iniziale e $\varpi = 1$, sotto la forma:

$$\varepsilon_v = \frac{1}{K_f} \frac{\varpi_{eff} - 1}{\varpi_{appl} - 1} - 1 \ ; \ (9')$$

Per la definizione di coefficiente di riduzione ponderale si ha peraltro:

$$\varepsilon_p = \frac{P_I - P_F}{P_r} = \frac{\varpi V_l + (\varpi_{eff} - \varpi) \ V_{arg} + V_a \ (\varpi_a - \varpi)}{V_{arg} \ (\varpi_{eff} + \varpi_a \ (x_f - 1))} - 1 \ ; \ (10)$$

e quindi:

$$\varepsilon_p = \frac{\varpi K_f \ (1 + \varepsilon_v) + \varpi_{eff} - x_a \ (\varpi - \varpi_a)}{\varpi_{eff} + \varpi_a \ (K_f - 1)} - 1 \ ; \ (11)$$

essendo evidentemente:

$$K_l = K_f \ (1 + \varepsilon_v) \ ; \ (12)$$

Nel caso particolare in cui sia $x_a = 0; \varpi = 1$, la (11) si riduce sotto la forma:

$$\varepsilon_p = \frac{K_f \ (1 + \varepsilon_v) + \varpi_{eff} - 1}{\varpi_{eff} + \varpi_a \ (K_f - 1)} - 1 \ ; \ (11')$$

alla (9) e alla (11) possiamo associare una terza relazione fondamentale scrivendo:

$$\varpi_{appf} = \frac{P_f}{V_f} = \frac{V_{arg} \ (\varpi_{eff} + \varpi_a) \ (K_f - 1)}{V_f} \ ; \ (13)$$

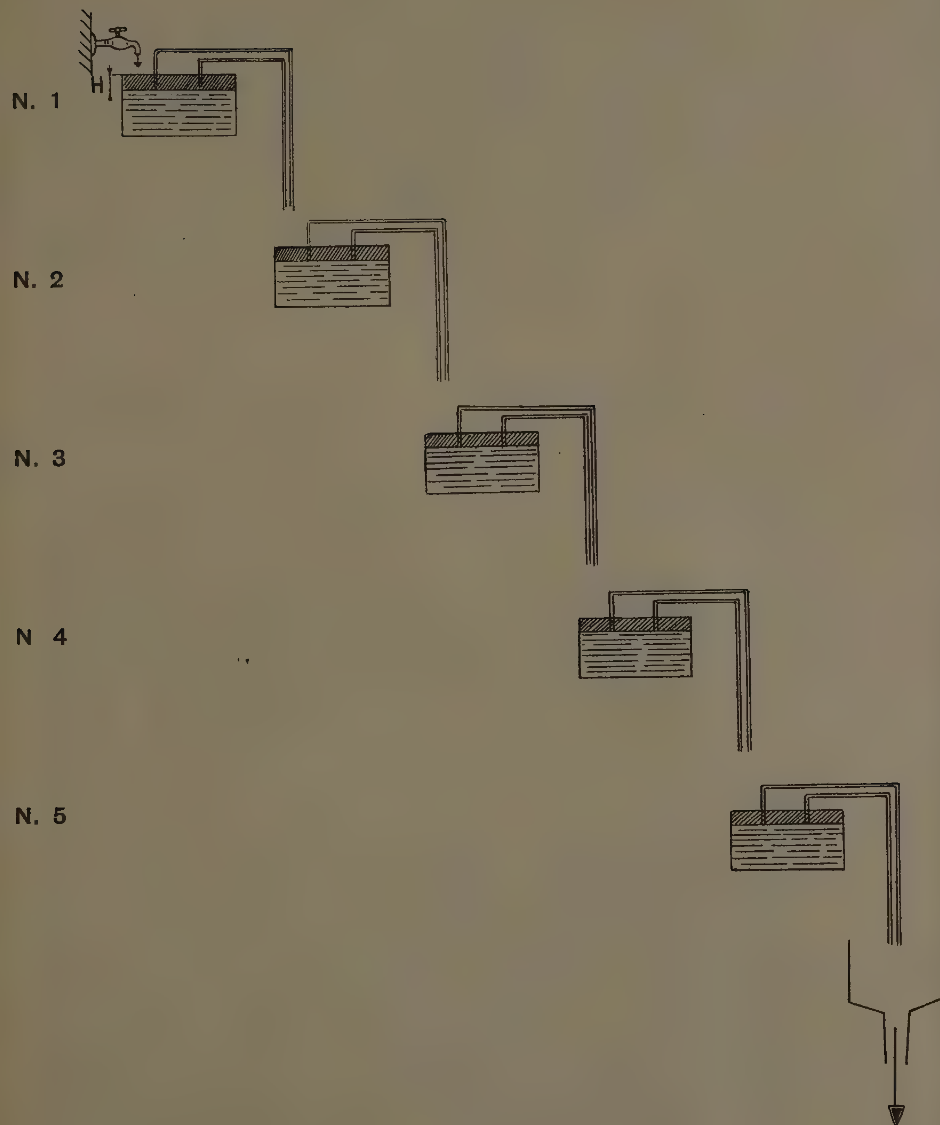


FIG. 9

SCALA INTERNAZIONALE

VELOCITÀ DI CADUTA a 20° C	TEMPO DI DEPOSIZIONE per H = cm 5	DIAMETRO PARTICELLE (a sedm. avvenuta)
0,347	2′ 24″	> mm 0,0200
0,086	9′ 41″	mm 0,02 — 0,01
0,0215	38′ 45″	mm 0,01 — 0,005
0,00347	4^{H} 0′ 9″	mm 0,005 — 0,0020
0,00086	16^{H} 11′ 5″	mm 0,002 — 0,001
		< mm 0,001

dalla quale discende la:

$$\varpi_{eff} + \varpi_a \ (K_f - 1) = K_f \, \varpi_{appf} \ ; \ (14)$$

Naturalmente non si può fare sistema delle (9), (11) e (14) perchè ne risulterebbe un'identità. In via di approssimazione molto elevata e per campioni privi inizialmente di residui d'aria si può scrivere:

$$\varpi_{eff} = \frac{\varpi_{appf}}{\varpi_{appf} - (1 + \varepsilon_v) \ (\varpi_{appl} - 1)} \ ; \ (15)$$

mentre K_f può dedursi dalla:

$$K_f = \frac{\varpi_{eff}}{\varpi_{appf}} \ ; \ (16)$$

6. — Preparazione dei campioni da impiegare nella sperimentazione

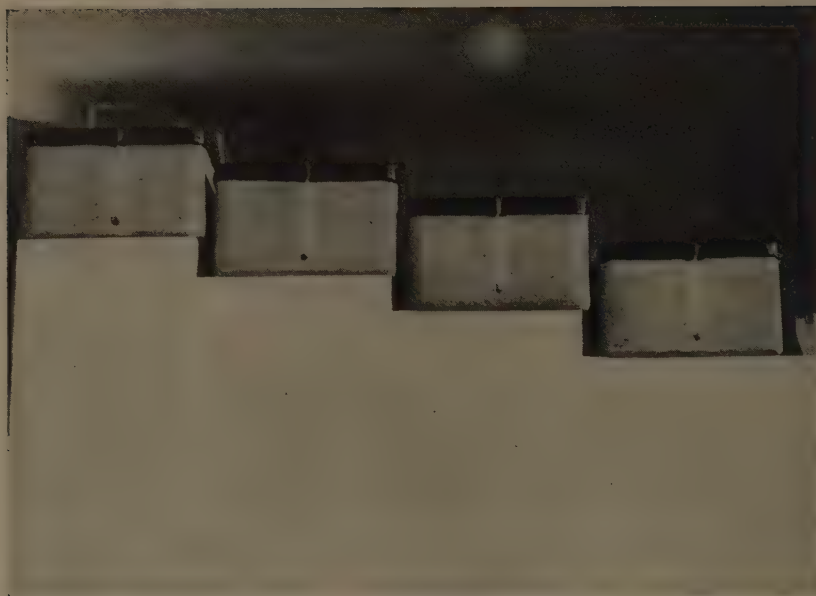
Le nostre prove sono state compiute su terreno argilloso proveniente dalla fattoria « Corsini » di Spedaletto di Laiatico. Per quanto riguarda l'analisi meccanica di questo terreno, si rimanda a quanto sarà esposto in appendice.

Per la separazione delle particelle di differente diametro è stato usato il sistema della sedimentazione in mezzo liquido (acqua), traendo profitto dalla differente velocità di caduta che le particelle stesse assumono in funzione della loro grandezza.

Si è naturalmente tenuta presente la classica equazione di Stokes:

$$W = \frac{2}{9} \cdot \frac{g r^2 \ (\rho_{eff} - \rho)}{\mu} \ ; \ (17)$$

Le modalità seguite sono state le seguenti. Nella vasca n. 1 (figg. 9, 10 e 11) viene posta una certa quantità di argilla, mescolata ad acqua. Dopo 2′ e 24″ vengono asportati i primi 5 cm di liquido, a partire dal pelo libero, con appositi sifoni. Successivamente questo liquido veniva immesso nella vasca n. 2. Da questa seconda vasca si effettuava il prelevamento mediante sifonamento dopo 9′ 41″. Così di seguito si procedeva per le vasche successive, naturalmente rispettando i tempi indicati nella fig. 9. Queste operazioni sono state ripetute molte volte, ogni volta immettendo nella prima vasca una quantità d'acqua uguale a quella asportata. La sifonatura si è protratta fino a quando il liquido non usciva dai sifoni senza traccie visibili di materiali in sospensione.





Figg. 10–11

Dalle vasche nn. 2, 3, 4 e 5 è stato raccolto il materiale depositato e si è proceduto, previo essiccamento, macinatura e modellamento dei provini, alla determinazione del coefficiente di contrazione.

Nelle figg. 10 e 11 figurano soltanto quattro vasche dato che la prima è stata tolta dopo pochi minuti.

I campioni sui quali si è sperimentato erano formati da particelle aventi diametro medio variabile da 1,7 μ a 68 μ. Alcuni campioni erano formati da miscugli di particelle di diverso diametro ottenuti per sedimentazione, altri erano costituiti da miscugli ricavati miscelando artificialmente i miscugli precedenti.

Nelle tabelle II e III sono state riportate le determinazioni relative ai vari miscugli: il diametro medio delle particelle è stato ricavato quale media ponderata tra i vari diametri che si avevano nella miscela.

TABELLA II

N. d'ordine	N. vaso	Riferimento	Sedimentazione	Crogioli vuoti gr	Crogioli + sospenzione prelevata gr	6 — 5	%
1	2	3	4	5	6		
3 3 a	1	A	(5) (7)	15,2644 14,7270	15,3781 14,9257	0,1137 0,1987	Argilla 54,50 %; limo 45,50 %; Sabbia 0,0 %
1 1 a	3	B	(3) (4)	15,6260 15,7334	15,6765 15,8846		Argilla 22,60 %; limo 54 %; Sabbia 23,40 %
1 1 a			(4) (7)	15,6270 15,7340	15,7396 15,9389	0,1126 0,2049	Argilla 54 %, limo 46 %; Sabbia 0,0 %
Per la S_1 (argilla naturale non levigata) si riportano le percentuali dei componenti, dedotte dalla media di n. 4 analisi.							
	2	■	—				Argilla 40 %; limo 42 %; Sabbia 18 %

Malgrado ciò comporti maggiori difficoltà di preparazione, sarebbe molto utile estendere l'indagine a campioni formati da particelle isodiametrali: ciò che ci si propone eventualmente di fare in un successivo lavoro. Comunque, come si vedrà più avanti, anche per i campioni formati da miscele di diversi diametri, si sono ottenuti risultati concreti.

Riferendoci alla classificazione convenzionale seguente, riportata anche dal Curini-Galletti (o. c.), si può dire che la nostra ricerca si è svolta quasi completamente nel campo delle parti argilloidi, fine e finissima,

TABELLA III

Riferimento	Sedimentazione	ø Teorico medio	Risultato analisi (Gattorta)	Vasetto conserv.	ø calcolato a seguito analisi
α	Argillosi	—	Argilla 40 %; Limo 42 %; Sabbia 18 %	2	ø ≃ mm 0,0252
A	(5) (7)	0,0030	Argilla 54,50 %; Limo 45,50 %; Sabbia 0,0 %	1	ø ≃ mm 0,0024
B	(3) (4)	0,0150	Argilla 22,60 %; Limo 54 %; Sabbia 23,40 %	3	ø ≃ mm 0,060
C	(4) (7)		Argilla 54 %; Limo 46 %;	5	ø ≃ mm 0,0017
	Miscele artificiali				
a	50 % Riferimento A + 50 % Riferimento B			4	ø ≃ mm 0,0312
D	25 % Riferimento A + 75 % Riferimento B			6	ø ≃ mm 0,0456
E	75 % Riferimento A + 25 % Riferimento B			7	ø ≃ mm 0,0168
F	94 % Riferimento B + 6 % (di Sabia setacciata con 2 setacci ø medio mm 0,1875)			8	ø ≃ mm 0,0676
G	15 % Riferimento A + 85 % Riferimento B			9	ø ∾ mm 0,0513
H	58 % Riferimento A + 42 % Riferimento B			10	ø ≃ mm 0.0265

del terreno, con qualche prova estesa alle sabbie finissime e alla parte colloidale:

1° Sabbia grossa: particelle da mm 0,3 a mm 1,0 di diametro
2° Sabbia fine: particelle da μ 60 a μ 300 di diametro
3° Sabbia finissima: particelle da μ 20 a μ 60 di diametro
4° Argilloide fine: particelle da μ 6 a μ 20 di diametro
5° Argilloide finissimo: particelle da μ 2 a μ 6 di diametro
6° Argilloide colloidale: particelle inferiori a 2 μ di diametro

Con il materiale selezionato per sedimentazione si sono confezionati dei campioni saturi d'acqua. Un primo gruppo di questi campioni aveva forma cilindrica e per essi si è proceduto alla misura diretta della lunghezza e del diametro prima e dopo la contrazione. I campioni rimanenti sono stati invece modellati secondo una forma rotondeggiante e su di essi si è proceduto soltanto a misure volumetriche, in armonia a quanto è stato osservato nel paragrafo 4.

L'essiccamento dei campioni è stato effettuato in termostato, procedendo ad un primo graduale riscaldamento a 35 ÷ 40^c e ad una successiva fase finale con temperatura pari a 110^c.

7. — ELABORAZIONE DEI RISULTATI SPERIMENTALI

La determinazione del peso specifico effettivo ((ϖ_{eff}) delle particelle solide è stata compiuta direttamente seguendo il metodo seguente. Si è posto il campione essiccato nel pallone riprodotto in fig. 12 e si è aggiunta una certa quantità d'acqua. Si è atteso che il campione si fosse completamente disintegrato e ci si è accertati che ogni residuo d'aria si fosse liberato, operando a questo fine, con l'apposita bacchetta di vetro di cui l'apparecchiatura è dotata. Il peso specifico effettivo è dato dalla:



FIG. 12

$$\varpi_{eff} = \frac{P_t - \varpi V_{acqua} - T_r}{V_s - V_{acqua}} \quad ; \ (18)$$

Conoscendo il valore ϖ_{eff}, dalle relazioni (9) e (11) si ricavano i valori di K_f e di x_a:

$$K_f = \frac{(1 + \varepsilon_p)\ (\varpi_{eff} - \varpi_a)}{(1 + \varepsilon_V)\ \varpi_{appi} - (1 + \varepsilon_p)\ \varpi_a} \quad ; \ (19)$$

$$x_a = \frac{\varpi_{eff} - \varpi}{\varpi - \varpi_a} - \frac{(1 + \varepsilon_V)\ (\varpi_{appi} - \varpi)}{\varpi - \varpi_a} K_f \ ; \ (20)$$

Per maggiore semplicità si riportano sotto forma di tabelle sia i risultati delle misure, sia quelli delle elaborazioni. In una prima tabella (tabella IV) si riscontrano i valori delle grandezze P_i, V_i, P_f, V_f, oltre le caratteristiche del materiale impiegato e, per i campioni di forma cilindrica, i valori L_i, L_f, R_i, e R_f.

Nella tabella V sono stati riportati, nell'ordine, i valori delle grandezze: d_m, ϖ_{appi}, ϖ_{appf}, $V'\ \%$, ε_V misurato, ε_V calcolato, ε'_L misurato, ε'_L calcolato, ε_p misurato, ε_p calcolato, ϖ_{eff}, K_f e K_i

Si osserva che dalle determinazioni, compiute secondo quanto indicato più sopra, il valore di x_a è invariabilmente risultato di poche unità per mille. Di conseguenza si può ammettere che i nostri campioni fossero inizialmente privi di residui d'aria. Come si deduce facilmente dalle con-

siderazioni già svolte, il coefficiente di contrazione volumetrica può esprimersi in funzione della percentuale dell'acqua d'imbibizione secondo la:

$$\varepsilon_V = \frac{V' + 1}{K_f} - 1 \quad ; \quad (21)$$

Cominciamo ad analizzare quello che avviene per i campioni formati dalla stessa miscela, al variare della percentuale d'acqua d'imbibizione iniziale. Riferendoci, ad esempio, ai campioni formati da particelle aventi diametro medio pari a 2,4 μ e riportando in un diagramma i valori di K_f e di V' (fig. 13), si può osservare che, al crescere di V', cresce anche K_f. La cosa si spiega logicamente tenendo conto che il lavoro compiuto dalle tensioni superficiali per avvicinare due particelle cresce con lo spostamento delle stesse. Poichè, d'altra parte, l'energia disponibile è sempre dello stesso ordine, ne consegue che due particelle poste inizialmente alla distanza L_i potranno, durante la contrazione, portarsi ad una distanza $L_f < L'_f$ essendo $L'_i > L_i$. Dall'esame della fig. 13 si osserva che K_f cresce con legge praticamente lineare al crescere di V'. Per d = 2,4 μ, e con V' espresso come semplice rapporto e non come percentuale, si ottiene:

$$K_f = 1{,}124 + 0{,}2613\ V' \quad ; \quad (22)$$

e quindi, per d = 2,4 μ:

$$\varepsilon_v = \frac{1 + V'}{1{,}124 + 0{,}2613\ V'} - 1 \quad (21')$$

o anche:

$$\varepsilon_v = 0{,}88968 \frac{1 + V'}{1 + 0{,}23247\ V'} - 1 \quad ; \quad (21'')$$

Passiamo adesso a considerare campioni costituiti da miscele diverse. Se, analogamente a quanto abbiamo fatto per d= 2,4 μ tracciamo il diagramma K_f, V' per i campioni le cui particelle hanno diametro uguale a μ 60; μ 25,2; μ 31,2, ecc. (figg. 13_1, 13_2, 13_3, ecc.) si ottiene:

$$\text{per } d = 60\,\mu \ ; \ K_f = \frac{1 + 0{,}23247\ V'}{0{,}7954} \ ;$$

$$\text{per } d = 25{,}2\,\mu \ ; \ K_f = \frac{1 + 0{,}23247\ V'}{0{,}8772} \ ;$$

$$\text{per } d = 31{,}2\,\mu \ ; \ K_f = \frac{1 + 0{,}23247\ V'}{0{,}8333} \ ;$$

In conclusione, la formula generale prende la forma:

$$\varepsilon_v = f\ (d)\ \frac{1 + V'}{1 + 0{,}23247\ V'} - 1 \quad ; \quad (23)$$

K_f

2,0

1,5

1,0

0 50 100 150 200 250 300 350 $V'\%$

d= mm 0,0024

$K_f = 1,124 + 0,2613\, V'$

$0,8897\, K_f = 1 + 0,23247\, V'$

Fig. 13

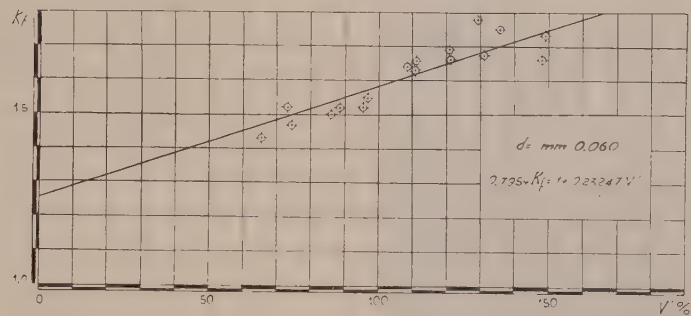


Fig. 13_1

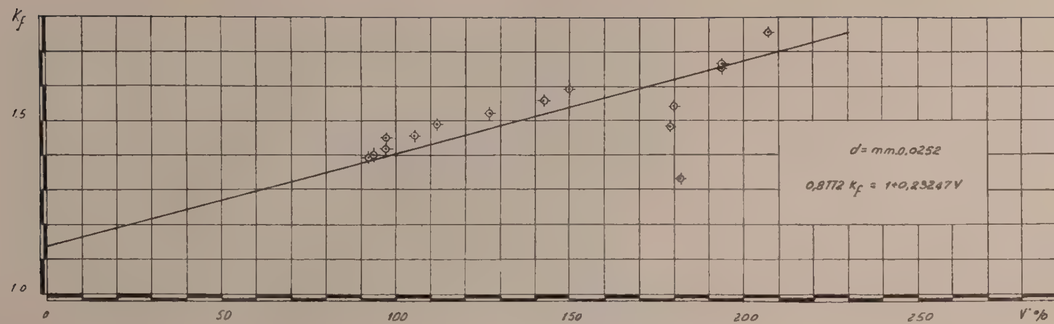


Fig. 13_2

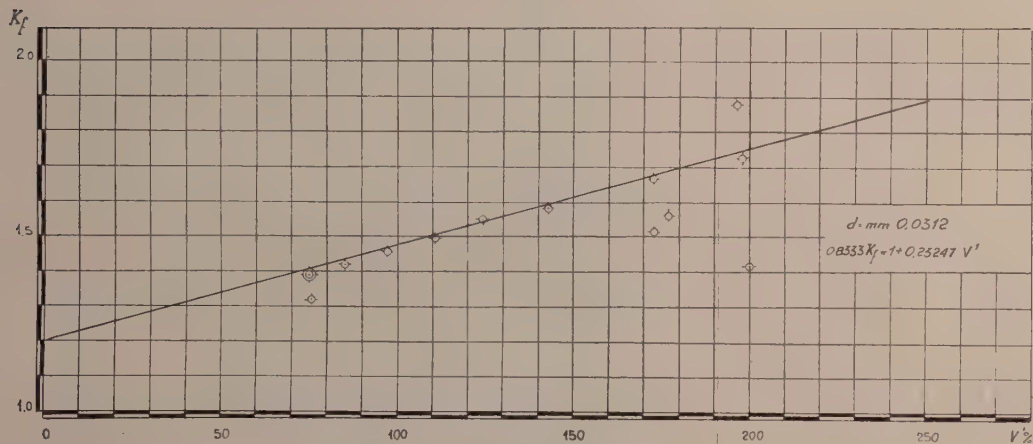


Fig. 13_3

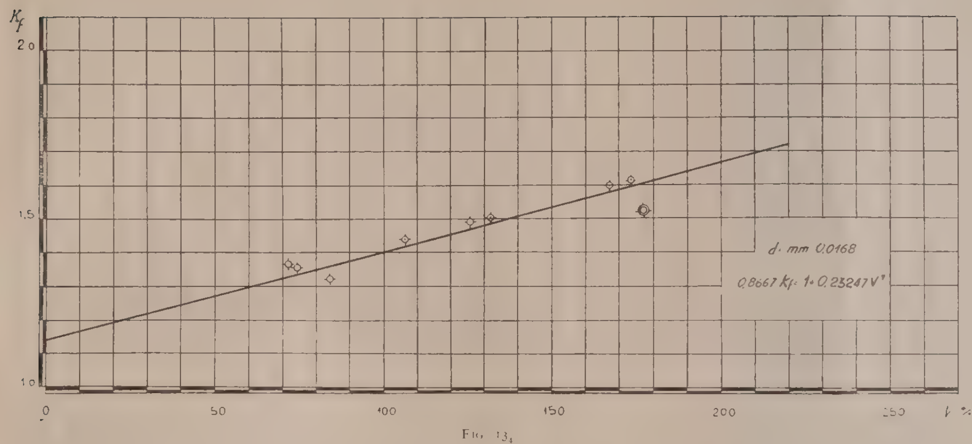


FIG. 13_4

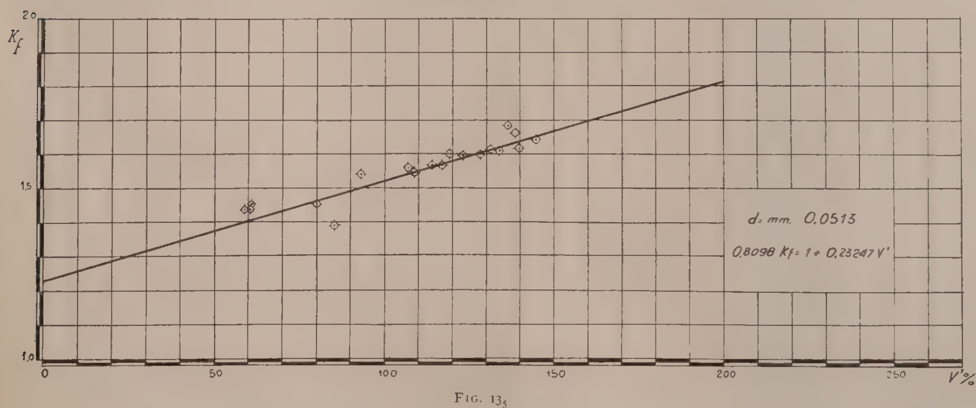


FIG. 13_5

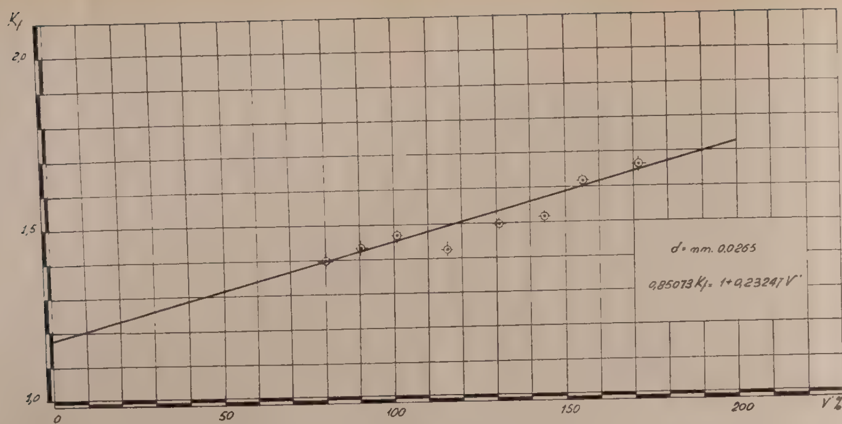


FIG. 13_6

K_f

2,0

1,5

1,0

d = mm. 0,0017

0,8917 K_f = 1+0,23247 V'

0 50 100 150 200 V'%

FIG. 13_7

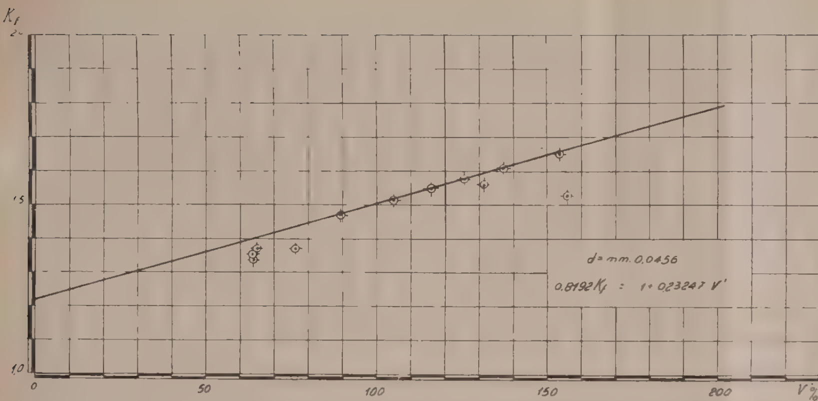


FIG 138

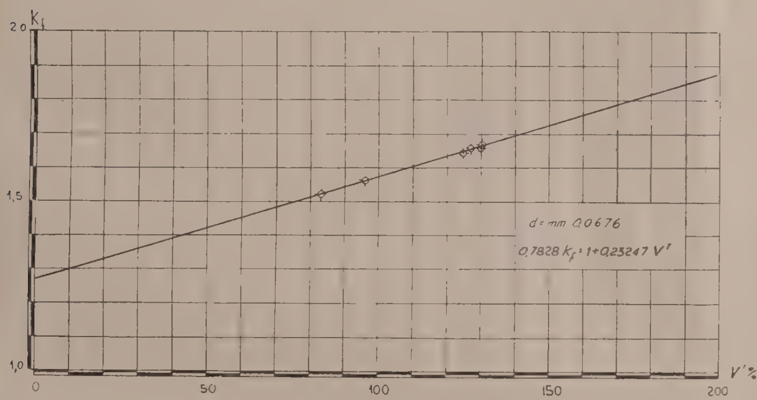


FIG. 139

essendo f (d) una funzione decrescente col crescere del diametro delle particelle.

Anche questo risultato è del tutto logico. Infatti, a parità di condizioni, le particelle più piccole vengono trascinate più facilmente dall'azione delle tensioni superficiali e interfacciali.

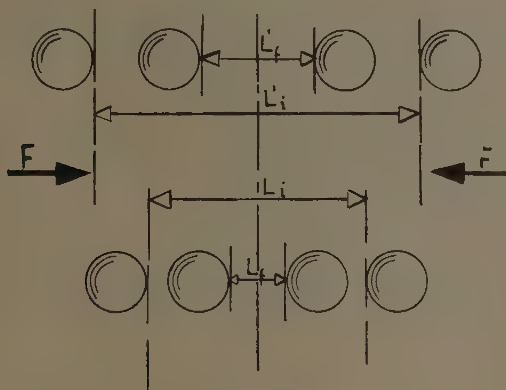


Fig. 14

I terreni formati da elementi più piccoli si contraggono in misura maggiore, sia per quanto si è ora osservato, sia perchè sono in grado di assorbire inizialmente percentuali maggiori d'acqua.

Per determinare la f (d) si è poi riportato in un diagramma (fig. 15) la serie dei valori della f (d) in funzione del diametro delle particelle. La f (d) ha un andamento praticamente lineare e può rappresentarsi con la relazione:

$$f(d) = 0,8945 - 1,6517\,\bar{d} \quad ; \quad (d) = \text{mm} \quad ; \quad (24)$$

di conseguenza:

$$\varepsilon_v = (0,8945 - 1,6517\,d)\,\frac{1 + V}{1 + 0,23247\,V'} - 1 \quad ; \quad (0,0017 \leq d < 0,0676\,\text{mm}) \quad (25)$$

La precedente è la relazione generale che fornisce la contrazione volumetrica subita da un terreno le cui particelle hanno un diametro medio pari a $\bar{d}$ e la cui umidità iniziale è V'. La contrazione è quindi una caratteristica che non dipende soltanto dalla grandezza delle particelle. La contrazione massima che un terreno può subire è una caratteristica di questa grandezza. Infatti, come può vedersi dalla fig. 16, e come si è

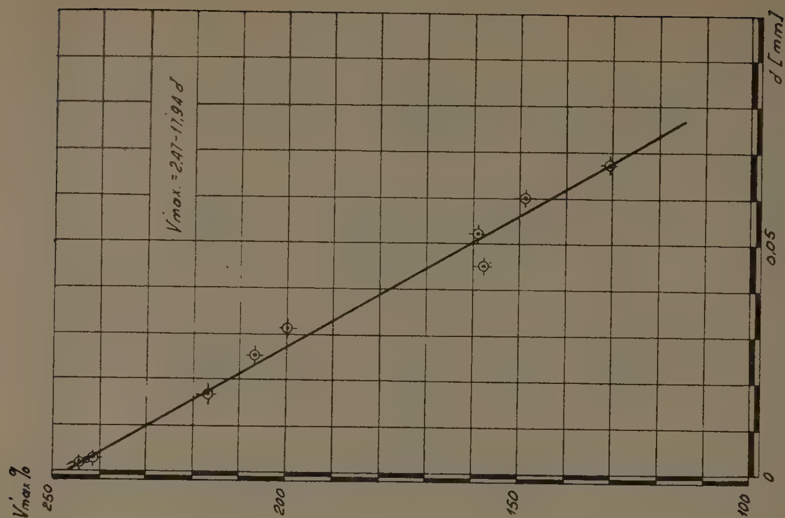


FIG. 16

FIG. 15

TABELLA IV

N.	Forma	d (mm)	Ri (mm)	Li (mm)	Vi (mm c)	Pi (gr)	Rf (mm)	Lf (mm)	Vf (mm c)	Pf (gr)	Liquido di saturazione
1	cilindrica	0,0513	5,15	83,85	1745,7570	3,3763	4,50	78,55	1240,2893	2,1650	H_2O distillata
2	»	»	5,15	104,50	2175,0000	4,2090	4,65	101,20	1734,4467	3,1584	» »
3	»	»	10,40	103,05	8800,6454	15,8040	9,25	97,70	6602,1345	11,7386	» »
4	»	»	10,40	94,90	8057,5414	14,4312	9,30	88,85	6069,7110	10,2578	» »
5	»	»	16,50	103,80	22183,2040	41,2082	14,60	91,85	16189,8000	20,1578	» »
6	»	»	16,50	101,45	21168,0418	40,4808	14,20	92,25	14278,0111	28,146	» »
7	»	»	10,50	94,30	8161,3066	14,4010	8,90	86,25	5472,0122	9,5661	» »
8	»	»	10,50	95,15	8234,8709	14,4842	9,30	88,15	6029,3300	10,0931	» »
9	»	0,0024	5,15	80,95	1685,2332	3,0368	4,50	72,80	1151,6662	2,1432	» »
10	»	»	5,15	87,50	1821,5925	3,2590	4,40	77,95	1204,0402	2,2636	» »
11	»	»	10,40	82,50	7004,2500	11,3190	8,95	73,70	4057,7004	7,5129	» »
12	»	»	10,40	85,65	7271,6850	11,8608	8,80	75,15	4580,5889	7,6542	» »
13	»	»	10,40	51,55	4376,5950	7,4454	8,65	44,75	2624,3299	4,7133	» »
14	»	»	10,40	108,40	9203,1600	15,3166	8,70	95,54	5680,0123	9,7877	» »
15	»	»	16,50	85,40	18250,8340	29,2032	12,95	73,10	9639,1851	16,5408	» »
16	»	»	16,50	81,05	17321,1955	29,0220	13,45	70,10	9986,8513	17,9364	» »
17	»	»	10,40	93,80	7964,0890	13,4364	8,55	80,30	4657,3619	8,5043	» »
18	»	»	10,40	100,25	8511,7502	14,1784	8,75	89,25	5369,5156	9,2302	» »
19	»	»	10,40	88,00	7471,0400	12,7815	8,70	57,65	4577,0407	8,4137	» »
20	»	»	10,40	92,70	7870,6935	13,1456	8,30	79,25	4300,2204	7,8135	» »
21	»	»	10,40	95,75	8129,0537	13,1537	8,45	80,60	4544,7527	7,8570	NaOH Sol. N/1
22	»	»	10,40	95,15	8078,7107	12,8060	8,50	81,75	4640,5369	7,8286	» » »
23	»	»	10,40	90,20	7658,4310	12,3844	8,35	75,10	4114,5002	7,1511	» » »
24	»	»	10,40	95,45	8104,1822	13,0552	8,15	80,55	4220,0400	7,3893	» » »
25	»	0,0265	10,40	98,50	8363,1425	14,4515	8,85	85,00	5186,4449	8,8481	H_2O distillata
26	»	»	10,40	95,10	8074,4655	14,0004	8,85	82,55	5232,6262	9,4344	» »
27	»	»	10,40	99,90	8482,0095	14,6866	8,80	91,90	5502,7795	10,1341	» »
28	»	0,0600	10,40	100,40	8523,96	15,3212	9,40	97,00	6728,17	10,8030	» »
29	»	»	10,40	96,70	8209,83	14,4150	9,25	91,25	6170,48	9,0221	» »
30	»	»	10,40	106,45	9037,60	16,2068	9,40	101,00	7005,36	11,4018	» »
31	»	»	10,40	87,50	7428,75	13,2020	9,40	84,00	5826,24	9,3776	» »
32	»	»	10,40	83,80	7114,62	13,2212	9,45	78,70	5516,87	9,2096	» »
33	»	»	10,40	87,10	7394,79	13,3719	9,40	81,65	5659,77	9,3166	» »
34	»	0,0024	10,40	86,20	7318,38	11,8945	8,40	71,85	3979,05	7,1582	» »
35	»	»	10,40	89,55	7602,79	12,2942	8,40	74,50	4125,81	7,4030	» »
36	»	»	10,40	85,50	7258,95	12,0185	8,40	73,45	4067,66	7,2138	» »
37	»	»	10,40	99,45	8443,30	13,7358	8,40	83,25	4608,41	8,2322	» »
38	»	0,0017	10,40	93,90	7972,11	12,9003	8,30	81,45	4005,91	6,7660	» »
39	»	»	10,40	83,00	7046,70	11,5762	8,10	75,05	3863,53	6,5680	» »
40	»	0,0024	10,30	86,90	7237,03	11,6082	7,45	73,45	3671,70	6,7414	» »
41	»	»	10,30	88,95	7407,75	11,8964	8,05	74,55	3871,20	6,8938	» »
42	»	0,0252	10,30	87,15	7257,85	11,9630	7,50	77,10	3433,96	7,2802	» »
43	»	»	10,30	84,80	7062,14	11,6904	7,35	75,25	3658,68	7,0900	» »
44	»	0,060	10,30	87,00	7245,36	13,0530	9,05	83,75	5384,58	8,8790	» »
45	»	»	10,30	84,20	7012,17	12,3308	8,95	80,25	5083,21	8,3514	» »
46	»	0,0312	10,80	84,65	7049,65	11,9014	8,20	75,30	3974,59	7,3942	» »
47	»	»	10,30	90,70	7553,49	12,6120	8,05	81,95	4189,53	7,8274	» »
48	»	0,0017	10,30	91,65	7632,61	12,6238	8,20	76,80	4056,40	7,4998	» »
49	»	»	10,30	91,00	7578,48	12,4530	8,20	77,10	4069,60	7,3749	» »
50	»	0,0312	10,30	86,40	7195,39	11,3396	7,50	78,40	3459,64	6,5430	NaOH Sol. N/1
51	»	»	10,30	95,10	7919,92	12,3351	8,70	84,35	5014,76	7,0832	» » »
52	»	0,060	10,30	88,65	7382,77	12,1448	8,60	84,67	4940,46	7,7370	» » »
53	»	»	10,30	90,20	7511,85	12,3466	8,85	85,00	5226,07	7,8530	» » »
54	»	0,0024	10,30	90,90	7570,15	11,3200	8,00	80,15	4026,74	5,9636	» » »
55	»	»	10,30	98,60	8211,40	11,1321	8,85	87,95	3647,73	[illegible]	» » »
56	»	»	10,30	98,50	8203,08	11,8520	8,00	87,00	4365,80	6,2662	H_2O distillata
57	»	0,0252	10,30	86,00	7237,03	11,8170	8,35	75,60	4137,75	6,9370	» »
58	»		10,30	87,15	7257,85	11,5117	8,10	75,70	3988,41	6,8425	» »
59	»	»	10,30	83,85	6983,02	11,4396	8,30	79,95	3947,71	6,8252	» »
60	»	»	10,30	83,75	6974,70	11,3135	8,20	74,75	3945,56	6,7172	» »
61	»	0,0456	10,40	83,85	7118,86	11,9431	8,65	76,55	4444,38	7,6765	» »
62	»	»	10,40	88,00	7471,20	12,7342	8,40	80,30	4447,78	8,1714	» »
63	»	0,0168	10,40	89,80	7624,02	12,3435	8,35	76,70	4198,55	7,4695	» »
64	»	»	10,40	86,50	7343,85	11,8278	8,35	73,60	4028,86	7,1320	» »
65	»	0,0513	10,40	83,90	7123,11	12,1506	8,75	77,75	4671,09	8,0120	» »
66	»	»	10,40	88,10	7479,69	12,8140	8,75	81,70	4909,35	8,4806	» »
67	»	0,0076	10,40	72,15	6125,53	10,4006	9,10	68,90	4478,59	6,9721	» »
68	»	»	10,40	93,50	7938,15	13,7966	9,15	87,00	5760,35	9,3022	» »
69	sferica	0,0024			cmc 9,75	17,7665			6,00	13,0467	» »
70	»	»			» 14,75	27,0728			10,55	19,9173	» »
71	»	0,060			» 7,50	14,6610			6,50	11,5744	» »
72	»	»			» 4,50	8,8615			3,95	6,6580	» »
73	»	0,0312			» 8,20	15,7746			6,45	12,2425	» »
74	»	»			» 12,45	24,1223			9,90	18,7545	» »
75	»	»			» 15,55	29,9804			11,65	23,2557	» »
76	»	0,0252			» 6,65	12,2055			1,80	8,9298	» »
77	»	»			» 10,10	18,7020			7,40	13,7073	» »
78	»	»			» 12,95	23,6445			9,35	17,3616	» »
79	»	»			» 18,15	33,3143			13,15	[illegible]	» »
80	»	0,0024			» 7,60	11,9432			5,55	10,5216	» »
81	»	»			» 10,95	20,2774			8,05	15,2012	» »
82	»	»			» 14,05	25,9376			10,30	19,4266	NaOH Sol. N/1
83	»	»			» 7,90	14,0016			5,50	10,1453	» » »
84	»	»			» 8,15	15,0732			5,85	10,9189	» » »
85	»	»			» 8,40	15,3162			5,95	11,1185	H_2O distillata
86	»	0,0168			» 4,50	8,5542			3,50	6,6339	» »
87	»	»			» 5,20	9,8451			4,00	7,6300	» »
88	»	»			» 7,15	13,5640			5,55	10,5010	» »
89	»	0,0456			» 5,45	10,6552			3,45	8,4010	» »
90	»	»			» 9,40	18,2380			7,80	[illegible]	» »
91	»	»			» 14,35	27,8820			11,00	[illegible]	» »
92	»	»			» 6,00	11,5377			4,95	[illegible]	» »
93	»	»			» 10,90	21,1066			9,00	16,8260	» »
94	»	»			» 14,45	27,8870			11,85	[illegible]	» »
95	»	0,0513			[illegible]	[illegible]			4,75	8,9082	» »
96	»	»			» 10,85	21,0452			[illegible]	16,9693	» »
97	»	»			» 12,30	24,0055			10,35	19,3283	» »
98	»	0,0252			» 14,25	24,5670			10,09	17,2600	» »
99	»	»			» 7,95	13,4911			5,35	[illegible]	» »
100	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
101	»	0,0600			» 11,05	20,6745			8,65	15,3451	» »
102	»	»			» 12,50	22,0500			[illegible]	15,8368	» »
103	»	0,0252			» 5,60	9,0440			[illegible]	5,7036	» »
104	»	»			7,35	13,2300			[illegible]	9,5235	» »
105	»	0,0600			15,20	30,8408			13,15	24,8272	» »
106	»	»			» 17,35	31,8026			14,05	23,7867	» »
107	»	»			» 8,10	14,7582			[illegible]	[illegible]	» »
108	»	0,0024			» 9,05	15,7289			[illegible]	[illegible]	» »
109	»	»			[illegible]	[illegible]			4,15	7,1380	» »
110	»	»			» 7,60	12,2056			4,65	[illegible]	» »
111	»	[illegible]			» 12,35	19,0192			7,00	11,0389	» »
112	»	»			» 15,00	24,3599			[illegible]	[illegible]	» »
113	»	»			» 15,45	23,4838			[illegible]	12,8281	NaOH Sol. N/1
114	»	»			» 18,55	28,1774			9,75	[illegible]	[illegible]
115	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	11,4404	[illegible]
116	»	»			» 14,80	23,1028			[illegible]	13,4128	[illegible]
117	»	0,0312			» 7,95	13,6342			5,50	9,2565	[illegible]
118	»	»			[illegible]	[illegible]			5,55	[illegible]	[illegible]
119	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	7,9619	[illegible]
120	»	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
121	[illegible]	[illegible]			» 18,40	34,4080			[illegible]	25,7070	H_2O distillata
122	[illegible]	[illegible]			» 16,00	29,4484			[illegible]	[illegible]	» »
123	[illegible]	[illegible]			» 10,05	18,1593			[illegible]	[illegible]	» »
124	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
125	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
126	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
127	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	9,5256	» »
128	[illegible]	»			» 15,75	20,0977			[illegible]	[illegible]	» »
129	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
130	[illegible]	[illegible]			» 15,40	20,7190			[illegible]	18,1356	» »
131	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	17,9735	» »
132	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
133	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
134	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
135	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
136	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	» »
137	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
138	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	NaOH Sol. N/1
139	»	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
140	»	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
141	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
142	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
143	»	0,0513			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
144	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	H_2O distillata
145	»	0,0265			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
146	»	[illegible]			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
147	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
148	[illegible]	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]
149	»	»			[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]

TABELLA V

N	d m. (m. m)	ω appl (gr: cm. c)	ω app. f. (gr: cm. c)	V' %	ε_v misurato	ε_v calcolato	ε'_L misurato	ε'_L calcolato	ε_p misurato	ε_p calcolato	ω eff: dedotto	K_I	K_I
1	0,0513	1,934	1,733	123,039	[illegible]	0,4081	0,1179	0,1208	0,5595	0,4448	2,766	1,5960	2,2304
2	0,0513	1,935	1,821	93,241	[illegible]	0,2894	0,0784	0,0883	0,3329	0,3323	2,806	1,5405	1,9324
3	0,0513	1,796	1,778	85,723	[illegible]	0,2573	0,1005	0,0792	0,3463	0,3459	2,478	1,3932	1,8572
4	0,0513	1,791	1,690	107,394	[illegible]	0,3474	0,0989	0,1043	0,4068	0,4060	2,641	1,5622	2,0740
5	0,0513	1,858	1,801	119,007	[illegible]	0,3927	0,1106	0,1165	0,4133	0,4133	2,879	1,5983	2,1900
6	0,0513	1,912	1,969	139,947	[illegible]	0,4698	0,1401	0,1367	0,4398	0,4390	3,188	1,6185	2,3994
7	0,0513	1,764	1,748	144,825	[illegible]	0,4870	0,1424	0,1413	0,5054	0,5046	2,870	1,6416	2,4482
8	0,0513	1,759	1,674	114,000	[illegible]	0,3734	0,1093	0,1114	0,4350	0,4344	2.624	1,5668	2,1400
9	0,0024	1,802	1,801	112,7[illegible]	[illegible]	0,5011	0,1352	0,1449	0,4169	0,4167	2,706	1,4539	2,1276
10	0,0024	1,789	1,880	120,442	[illegible]	0,5336	0,1477	0,1530	0,4397	0,4397	2,739	1,4570	2,2044
11	0,0024	1,616	1,613	119,082	[illegible]	0,5279	0,1455	0,1517	0,5066	0,5067	2,350	1,4568	2,1908
12	0,0024	1,631	1,671	137,141	0,5875	0,6012	0,1664	0,1698	0,5496	0,5494	2,496	1,4938	2,3714
13	0,0024	1,701	1,796	165,909	0,6677	0,7080	0,1857	0,1953	0,5797	0,5793	2,864	1,5944	2,6590
14	0,0024	1,664	1,723	150,037	0,6201	0,6509	0,1745	0,1816	0,5649	0,5640	2,660	1,5433	2,5003
15	0,0024	1,600	1,716	225,880	0,8934	0,7021	0,2370	0,2389	0,7655	0,7643	2,955	1,7211	3,2588
16	0,0024	1,675	1,796	177,312	0,7344	0,7487	0,2014	0,2046	0,6180	0,6173	2,872	1,5989	2,7731
17	0,0024	1,687	1,826	162,734	0,7100	0,6975	0,1958	0,1927	0,5799	0,5801	2,805	1,5364	2,6273
18	0,0024	1,666	1,719	139.008	[illegible]	0,6082	0,1659	0,1715	0,5361	0,5362	2,592	1,5077	2,3900
19	0,0024	1,711	1,838	140,794	[illegible]	0,6154	0,1773	0,1732	0,5191	0,5191	2,712	1,4752	2,4080
20	0,0024	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,8550	0,2231	0,2287	0,6824	0,6826	3,077	1,6939	3,1003
21	0,0024	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,7797	0,2137	0,2116	0,6739	0,6732	2,770	1,6016	2,8650
22	0,0024	1,596	[illegible]	168,226	[illegible]	0,7171	0,2028	0,1974	0,6473	0,6472	2,599	1,5407	2,6822
23	0,0024	1,617	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,8722	0,2300	0,2324	0,7318	0,7316	2,947	1,6957	3,1562
24	0,0024	[illegible]	[illegible]	232,444	0,9204	0,9220	0,2429	0,2433	0,7668	0,7668	3,031	1,7311	3,3244
25	0,0265	1,728	[illegible]	[illegible]	0,6125	0,6275	0,1726	0,1761	0,5564	0,5583	2,582	1,5137	2,4408
26	0,0265	1,735	[illegible]	[illegible]	0,5431	0,5754	0,1555	0,1634	0,4849	0,4850	2,697	1,4958	2,3082
27	0,0265	1,732	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,5143	0,1488	0,1482	0,4495	0,4495	2,581	1,4243	2,8120
28	0,060	1,797	[illegible]	[illegible]	0,2669	0,3221	0,0820	0,0975	0,4065	0,4061	2,657	1,6410	2,0793
29	0,060	1,756	1,608	[illegible]	0,3305	0,3715	0,0997	0,1109	0,4528	0,4528	2,670	1,6602	2,2089
30	0,060	1,793	1,636	110,719	0,2901	0,3329	0,0885	0,1005	0,4140	0,4148	2,669	1,6314	2,1047
31	0,060	1,789	1,609	111,280	0,2750	0,3350	0,0843	0,1011	0,4174	0,4170	2,668	1,6583	2,1143
32	0,060	1,858	1,669	129,254	0,2896	0,4021	0,0883	0,1192	0,4356	0,4356	2,967	1,7777	2,2926
33	0,060	1,808	1,646	120,544	0,3065	0,3702	0,0930	0,1106	0,4353	0,4323	2,788	1,6939	2,2131
34	0,0024	1,625	1,799	183,360	0,8392	0,7700	0,2252	0,2096	0,6617	0,6619	2,770	1,5396	2,8317
35	0,0024	1,617	1,704	[illegible]	[illegible]	0,7586	0,2258	0,2069	0,6607	0,6602	2,730	1,5219	2,8045
36	0,0024	1,655	1,773	[illegible]	[illegible]	0,8093	0,2128	0,2184	0,6660	0,6663	2,935	1,6554	2,9542
37	0,0024	1,627	1,786	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,2236	0,2123	0,6685	0,6682	2,802	1,5692	2,8749
38	0,0017	1,618	1,689	[illegible]	0,8116	[illegible]	[illegible]	0,2189	0,7094	0,7092	2,754	1,6304	2,9533
39	0,0017	1,643	1,700	[illegible]	[illegible]	0,8251	0,2216	0,2220	0,7147	0,7150	2,793	1,6432	2,9971
40	0,0024	1,604	1,836	[illegible]	0,9710	0,8403	0,2538	0,2253	0,7219	0,7218	2,844	1,5491	3,0534
41	0,0024	1,606	[illegible]	208,086	0,9136	0,8491	0,2413	0,2273	0,7257	0,7260	2,866	1,6094	3,0797
42	0,0252	1,648	2,120	181,790	1,1136	0,6893	0,2832	0,1909	0,6432	0,6435	2,825	1,3326	2,8166
43	0,0252	1,655	[illegible]	178,779	0,9302	0,6795	0,2450	0,1885	0,6488	0,6214	2,877	1,4843	2,8650
44	0,060	1,801	[illegible]	135,705	[illegible]	0,4251	0,1104	0,1253	0,4701	0,4700	2,887	1,7508	2,3558
45	0,060	1,758	[illegible]	131,134	0,3795	0,4088	0,1130	0,1208	0,4765	0,4768	2,750	1,6741	2,3094
46	0,0312	1,688	[illegible]	177,180	[illegible]	0,6548	0,2103	0,1826	0,6095	0,6092	2,908	1,5632	2,7727
47	0,0312	1,670	[illegible]	172,830	[illegible]	0,6406	0,2169	0,1792	0,6113	0,6107	2,830	1,5150	2,7314
48	0,0017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,8395	0,2344	0,2251	0,6832	0,6832	2,990	1,6171	3,0427
49	0,0017	1,643	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,8359	0,2302	0,2242	0,6886	0,6890	2,948	1,6260	3,0279
50	0,0312	1,576	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,7262	0,2762	0,1995	0,7331	0,7436	2,690	1,4224	2,9583
51	0,0312	1,557	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,7159	0,1645	0,1969	0,7414	0,7412	2,652	1,8785	2,9668
52	0,060	1,645	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,4678	[illegible]	0,1361	0,5097	0,5094	2,600	1,6606	2,4815
53	0,060	1,644	1,503	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,5722	0,5720	2,603	1,7321	3,4898
54	0,0024	1,495	1,481	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,2342	0,2489	0,8982	0,8986	2,691	1,8169	2,4157
55	0,0024	1,356	[illegible]	[illegible]	1,2511	[illegible]	0,3105	0,3134	1,3992	1,4002	2,704	2,1263	4,7865
56	0,0024	1,445	1,435	[illegible]	0,8789	0,8920	0,2337	0,2368	0,9214	0,9274	2,396	1,6697	3,1373
57	0,0252	1,633	1,676	[illegible]	0,7490	0,7676	0,2048	0,2089	0,7035	0,7027	2,946	1,7578	3,0744
58	0,0252	1,586	1,715	[illegible]	0,8107	0,6841	0,2207	0,1897	0,6824	0,6820	2,642	1,5402	2,8028
59	0,0252	1,638	1,728	193,574	[illegible]	0,7267	0,1995	0,1995	0,6761	0,6721	2,880	1,6657	2,9464
60	0,0252	1,622	1,702	193,247	0,7077	0,7257	0,2089	0,1993	0,6842	0,6843	2,824	1,6585	2,9318
61	0,0456	1,677	1,727	131,774	0,6040	0,4533	0,1705	0,1326	0,5558	0,4891	2,694	1,5599	2,5020
62	0,0456	1,704	1,837	156,818	0,6797	0,5417	0,1885	0,1550	0,5584	0,5586	2,807	1,5280	2,5667
63	0,0168	1,619	1,779	177,221	0,8158	0,7016	0,2198	0,1937	0,6525	0,6525	2,716	1,5268	2,7724
64	0,0168	1,610	1,770	177,049	0,8228	0,7010	0,2214	0,1937	0,6583	0,6582	2,690	1,5196	2,7699
65	0,0513	1,706	1,714	138,668	0,5246	0,4614	0,1507	0,1347	0,5165	0,5163	2,686	1,5663	2,3880
66	0,0513	1,713	1,729	137,026	0,4700	0,4556	0,1370	0,1331	0,5094	0,4699	2,916	1,6863	2,4789
67	0,0676	1,698	1,557	127,077	0,3677	0,3722	0,1098	0,1111	0,4917	0,4916	2,585	1,6602	2,2708
68	0,0676	1,738	1,615	130,488	0,3780	0,3843	0,1127	0,1144	0,4831	0,4831	2,701	1,6724	2,3047
69	0,0024	1,822	1,891	93,796	0,4130	0,4168	0,1221	0,1230	0,3617	0,3618	2,592	1,3708	1,9369
70	0,0024	1,835	1,888	94,251	0,3981	0,4188	0,1181	0,1234	0,3592	0,3597	2,620	1,3877	1,8862
71	0,0600	1,955	1,781	74,704	0,1538	0,1841	0,0485	0,0579	0,2735	0,2851	2,622	1,4725	1,6990
72	0,0600	1,969	1,701	73,168	0,1392	0,1771	0,0443	0,0558	0,2735	0,2730	2,680	1,5218	1,7336
73	0,0312	1,924	[illegible]	75,433	0,2713	0,2582	0,0832	0,0795	0,2885	0,2863	2,635	1,3921	1,7698
74	0,0312	1,937	[illegible]	75,774	0,2575	0,2597	0,0792	0,0797	0,2862	0,2864	2,646	1,3972	1,7570
75	0,0312	1,928	[illegible]	76,185	0,3347	0,2616	0,1008	0,0803	0,2891	0,2891	2,635	1,3203	1,7622
76	0,0252	1,835	[illegible]	97,006	0,3851	0,3710	0,1146	0,1109	0,3668	0,3668	2,645	1,4221	1,9702
77	0,0252	1,852	[illegible]	97,052	0,3648	0,3738	0,1091	0,1114	0,3643	0,3634	2,687	1,4510	1,9803
78	0,0252	1,826	[illegible]	94,189	0,3850	0,3587	0,1146	0,1073	0,3618	0,3617	2,604	1,4025	1,9425
79	0,0252	1,835	[illegible]	92,575	0,3802	0,3515	0,1133	0,1054	0,3550	0,3551	2,607	1,3943	1,9245
80	0,0024	1,848	[illegible]	86,321	[illegible]	0,3819	0,1103	0,1138	0,3347	0,3346	2,580	1,3608	1,8634
81	0,0024	1,852	[illegible]	86,268	0,3602	0,3816	0,1079	0,1136	0,3339	0,3332	2,589	1,3715	1,8656
82	0,0024	1,846	1,886	80,288	0,3640	0,3817	0,1090	0,1137	0,3351	0,3350	2,576	1,3660	1,8632
83	0,0024	1,772	1,845	96,114	0,4363	0,4274	0,1281	0,1258	0,3801	0,3835	2,506	1,3584	1,9510
84	0,0024	1,805	1,866	98,012	0,4273	0,4360	0,1258	0,1281	0,3804	0,3767	2,602	1.3946	1,9906
85	0,0024	1,823	1,869	100,000	0,4117	0,4150	0,1216	0,1305	0,3775	0,3773	2,643	1,4141	1,9963
86	0,0168	1,901	1,895	74,251	0,2857	0,2879	0,0871	0,0877	0,2894	0,2886	2,573	1,3576	1,7455
87	0,0168	1,893	1,908	83,986	[illegible]	0,3341	0,0885	0,1008	0,3000	0,3327	2,524	1,3228	1,7066
88	0,0168	1,897	1,892	71,795	0,2916	0,2760	0,0888	0,0846	0,2882	0,2782	2,580	1,3634	1,7610
89	0,0456	1,955	2,461	65,864	0,5797	0,1783	0,1644	0,0561	0,2548	0,2548	2,584	1,0500	1,6587
90	0,0456	1,940	1,862	76,596	0,2051	0,2279	0,0641	0,0708	0,2556	0,3000	2,553	1,3713	1,6526
91	0,0456	1,943	1,867	65,111	0,2058	0,1775	0,0642	0,0558	0,2548	0,2545	2,558	1,3700	1,6519
92	0,0456	1,923	1,860	63,597	0,2121	0,1674	0,0662	0,0528	0,2533	0,2558	2,486	1,3367	1,6202
93	0,0456	1,936	1,869	64,637	0,2111	0,1724	0,0658	0,0543	0,2544	0,2544	2,541	1,3598	1,6482
94	0,0456	1,930	1,876	64,193	0,2194	0,1703	0,0682	0,0537	0,2542	0,2539	2,528	1,3478	1,6435
95	0,0513	1,957	1,894	60,919	0,2000	0,1413	0,0626	0,0449	0,2399	0,2399	2,539	1,3405	1,6091
96	0,0513	1,940	1,865	59,468	[illegible]	0,1344	0,0603	0,0428	0,2401	0,2376	2,503	1,3420	1,5946
97	0,0513	1,952	1,876	61,239	[illegible]	0,1429	0,0608	0,0455	0,2419	0,2415	2,536	1,3514	1,6123
98	0,0252	1,724	1,726	112,340	[illegible]	0,4359	0,1247	0,1281	0,4233	0,4362	2,575	1,4914	2,1234
99	0,0252	1,697	1,694	126,888	0,4860	0,4942	0,1411	0,1431	0,4886	0,4914	2,582	1,5242	2,2688
100	0,0252	1,663	1,674	150,071	[illegible]	0,5811	0,1617	0,1649	0,5583	0,5641	2,660	1,5893	2,5007
101	0,0600	1,871	1,774	95,321	0,2771	0,2717	0,0849	0,0832	0,3473	0,3529	2,701	1,5222	1,9532
102	0,0600	1,764	1,616	96,704	0,2755	0,2774	0,0843	0,0849	0,3923	0,3861	2,504	1,5491	1,9670
103	0,0252	1,615	1,601	143,370	0,5555	0,5567	0,1585	0,1587	0,5691	0,5739	2,498	1,5600	2,4337
104	0,0252	1,800	1,814	105,001	[illegible]	0,4078	0,1213	0,1390	0,3891	0,3992	2,645	1,4578	2,0560
105	0,0600	2,029	1,888	65,399	0,1559	0,1419	0,0495	0,1237	0,2422	0,2420	2,702	1,4308	1,6539
106	0,0600	1,833	1,693	80,002	0,2340	0,2329	0,0728	0,0723	0,3370	0,3372	2,550	1,5055	1,8600
107	0,0600	1,822	1,684	89,715	0,2461	0,2485	0,0766	0,0766	0,3482	0,3503	2,561	1,5201	1,8971
108	0,0024	1,738	1,807	115,371	0,5083	0,5123	0,1452	0,1477	0,4507	0,4454	2,590	1,4330	2,1537
109	0,0024	1,662	1,720	126,089	[illegible]	0,5572	0,1592	0,1590	0,5018	0,5049	2,497	1,4511	2,2609
110	0,0024	1,606	1,660	144,000	0,6344	0,6282	0,1775	0,1763	0,5812	0,5806	2,480	1,4939	2,4400
111	0,0017	1,540	1,577	[illegible]	0,7642	0,7646	0,2073	0,2082	0,7229	0,7195	2,520	1,5977	2,8131
112	0,0017	1,624	1,706	163,407	0,7045	0,7021	0,1934	0,1939	0,6226	0,6182	2,643	1,5494	2,6340
113	0,0017	1,520	1,574	219,990	0,8957	0,8878	0,2363	0,2359	0,8307	0,8258	2,664	1,6919	3,1999
114	0,0017	1,519	1,570	225,230	0,9025	0,9043	0,2385	0,2394	0,8407	0,8379	2,688	1,7115	3,2523
115	0,0017	1,496	1,546	243,605	0,9594	0,9561	0,2306	0,2506	0,8961	0,9005	2,705	1,7488	3,4360
116	0,0017	1,561	1,616	190,331	0,7831	0,7947	0,2130	0,2150	0,7224	0,7239	2,629	1,6262	2,9033
117	0,0312	1,715	1,683	124,391	0,4154	0,4544	0,1315	0,1328	0,4729	0,4773	2,606	1,5485	2,2439
118	0,0312	1,604	1,589	173,014	0,6396	0,6435	0,1787	0,1799	0,6551	0,6534	2,648	1,6662	2,7301
119	0,0312	1,558	1,546	198,200	0,7184	0,7208	0,2004	0,1953	0,7317	0,7434	2,666	1,7237	2,9820
120	0,0312	1,844	1,834	97,774	0,3566	0,3583	0,1076	0,1073	0,3639	0,3662	2,670	1,4553	1,9777
121	0,0456	1,870	1,804	89,431	0,2912	0,2846	0,0885	0,0868	0,3385	0,3376	2,649	1,4683	1,8943
122	0,0456	1,774	1,728	116,330	[illegible]	0,3949	0,1178	0,1173	0,3949	0,4348	2,675	1,5477	2,1633
123	0,0312	1,806	1,809	110,998	0,4154	0,4138	0,1218	0,1221	0,4131	0,4108	2,702	1,4938	2,1099
124	0,0312	1,876	1,847	85,431	[illegible]	0,3040	0,0927	0,0925	0,3258	0,3255	2,624	1,4204	1,8543
125	0,0312	1,670	1,664	143,727	0,5445	0,5399	0,1548	0,1545	0,5501	0,5458	2,633	1,5819	2,4372
126	0,0456	1,774	1,710	105,314	0,3580	0,3510	0,1065	0,1054	0,4098	0,4066	2,590	1,5143	2,0531
127	0,0456	1,686	1,636	137,801	0,4821	0,4753	0,1393	0,1383	0,5274	0,5237	2,631	1,6078	2,3780
128	0,0456	1,747	1,701	125,914	004286	0,4316	0,1263	0,1268	0,4671	0,4684	2,688	1,5801	2,2591
129	0,0456	1,657	1,606	150,433	0,5217	0,5199	0,1497	0,1496	0,5700	0,5687	2,645	1,6472	2,5043
130	0,0168	1,818	1,868	106,000	0,4378	0,4324	0,1274	0,1271	0,3993	0,3948	2,685	1,4374	2,0600
131	0,0168	1,735	1,778	125,754	0,5098	0,5140	0,1469	0,1482	0,4733	0,4727	2,660	1,4960	2,2575
132	0,0168	1,704	1,745	131,440	0,5340	0,5364	0,1537	0,1537	0,4979	0,4997	2,630	1,5067	2,3144
133	0,0168	1,576	1,590	173,225	0,6864	0,6882	0,1904	0,1906	0,6715	0,6727	2,575	1,6191	2,7322
134	0,0168	1,615	1,653	166,806	0,6667	0,6664	0,1864	0,1854	0,6284	0,6316	2,641	1,5976	2,6680
135	0.0513	1,909	1,813	80,277	0,2312	0,2301	0,0720	0,0714	0,2964	0,3043	2,638	1,4547	1,8027
136	0,0513	1,728	1,662	128,001	0,4276	0,4228	0,1253	0,1247	0,4844	0,4813	2,659	1,5999	2,2800
137	0,0513	1,711	1,636	131,440	0,4333	0,4355	0,1266	0,1279	0,4990	0,4965	2,647	1,6178	2,3144
138	0,0513	1,804	1,733	109,087	0,3560	0,3506	0,1052	0,1052	0,4116	0,4069	2,681	1,5467	2,0908
139	0,0676	1,829	1,678	96,325	0,2558	0,2556	0,0783	0,0786	0,3688	0,3666	2,627	1,5653	1,9632
140	0,0676	1,917	1,757	83,402	0,2041	0,2025	0,0632	0,0632	0,3137	0,3109	2,682	1,5258	1,8340
141	0,0676	1,751	1,638	125,077	0,3707	0,3651	0,1109	0,1092	0,4653	0,4649	2,690	1,6417	2,2507
142	0,0676	1,745	1,632	129,888	0,3816	0,3822	0,1138	0,1138	0,4773	0,4785	2,714	1,6626	2,2988
143	0,0513	1,716	1,657	133,568	0,4465	0,4431	0,1313	0,1300	0,4980	0,4997	2,673	1,6129	2,3356
144	0,0513	1,743	1,669	117,273	0,3865	0,3825	0,1149	0,1138	0,4480	0,4484	2,615	1,5671	2,1727
145	0,0265	1,920	1,893	80,011	0,2823	0,2839	0,0863	0,0866	0,3006	0,3013	2,655	1,4021	1,8001
146	0,0265	1,812	1,806	101,312	0,3710	0,3707	0,1109	0,1106	0,3755	0,3819	2,653	1,4687	2,0131
147	0,0265	1,614	1,605	171,843	0,6379	0,6333	0,1785	0,1775	0,6471	0,6434	2,671	1,6644	2,7184
148	0,0265	1,646	1,631	155,881	0,5757	0,5787	0,1634	0,5162	0,5902	0,5896	2,644	1,6208	2,5588
149	0,0265	1,870	1,855	90,451	0,3276	0,3289	0,0988	0,0316	0,3384	0,3403	2,658	1,4331	1,9045

dedotto dalla diretta esperienza, la capacità idrica massima cresce con la finezza delle particelle secondo la relazione:

$$V'_{max} = 2,47 - 17,94\,\bar{d} \quad ; \quad (d) = mm \quad ; \quad (26)$$

Tenendo conto di questa, si ha infine:

$$(\varepsilon_v)_{max} = \frac{3,1039 + 21,7787\,\bar{d} + 29,6315\,\bar{d}^2}{1,5742 - 4,1705\,\bar{d}} - 1 \quad ; \quad (d) = mm \quad ; \quad (27)$$

Tutte le formule precedenti sono valide nel campo $1,7\ \mu < d < 67,6\ \mu$.

Nella fig. 17 si è riportato il diagramma $(\varepsilon_v)_{max}$ in funzione di $\bar{d}$ calcolato mediante la (27).

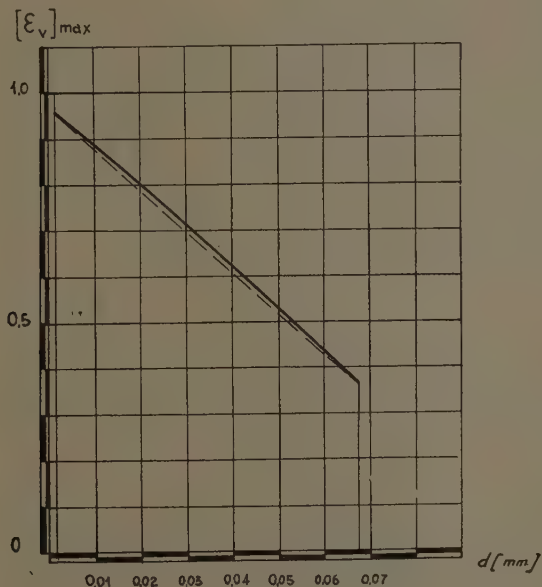


FIG. 17

Come si vede in detta figura, è ammissibile valerci, anzichè della (27), della espressione approssimata:

$$(\varepsilon_v)_{max} = 0,97 - 9\,\bar{d} \quad ; \quad (d) = mm \quad ; \quad (27')$$

Il coefficiente di riduzione ponderale si ha poi ovviamente, dalla:

$$\varepsilon_p = \frac{V}{\varpi_{eff}} \;;\; (28)$$

avendo posto $\varpi = 1$. E pertanto:

$$(\varepsilon_p)_{max} = \frac{2,47 - 17,94\,\bar{d}}{\varpi_{eff}} \;;\; (d) = mm \;;\; (29)$$

Secondo quanto già si disse nel primo paragrafo, e come risulta dalla tabella III, buon numero dei campioni furono saturati, anzichè con acqua distillata, con una soluzione normale di idrato di sodio. Per questi campioni non sono stati osservati apprezzabili scostamenti dei valori della contrazione da quelli che si sarebbero avuti in acqua distillata. Evidentemente l'aumento nel valore della tensione superficiale, che si ha passando dall'acqua alla soluzione N_aOH non è tale da portare a rilevabili aumenti nella contrazione. Si può d'altronde osservare che, ad un aumento della tensione superficiale corrisponde un incremento anche della viscosità, il che potrebbe provocare una maggior resistenza al trascinamento delle particelle. Questo secondo effetto dovrebbe però rimanere entro limiti molto modesti, data la lentezza del fenomeno.

Nella tabella VI e nella fig. 18 è riportato infine un esempio di come proceda la disidratazione in funzione del tempo.

TABELLA VI

N.	Volume iniziale	Peso iniziale gr	Peso dopo 1 ora in termostato a 50° C	Peso dopo 3 ore in termostato a 50° C gr	Peso dopo 5 ore in termostato a 90° C gr	Peso dopo 7 ore a 50° C	Peso dopo 8 ore a 50° C	Dopo 22 ore a 50° C	Dopo 22 ore a 50° C più 2 ore a 110° C	Volume finale
1	7,60	14,0432	13,6044 $0,96875 P_i$	12,4500 $0,88655 P_i$	11,5130 $0,81982 P_i$	10,9630 $0,78066 P_i$	10,8432 $0,77213 P_i$	10,6238 $0,75651 P_i$	10,5216 $0,74923 P_i$	5,55
2	10,95	20,2774	19,7432 $0,97365 P_i$	18,3800 $0,90643 P_i$	17,1542 $0,84598 P_i$	16,1420 $0,79606 P_i$	15,8680 $0,78254 P_i$	15,3435 $0,75668 P_i$	15,2012 $0,74966 P_i$	8,05
3	14,05	25,9376	25,2714 $0,97431 P_i$	23,6140 $0,91042 P_i$	22,2000 $0,85590 P_i$	20,8960 $0,80562 P_i$	20,4668 $0,78908 P_i$	19,6174 $0,75633 P_i$	19,4266 $0,748974 P_i$	10,30

Prima di chiudere il presente lavoro si rivolge un sentito ringraziamento al dott. Giuseppe Del Carlo, il quale ha attivamente collaborato durante l'esecuzione delle prove sperimentali.

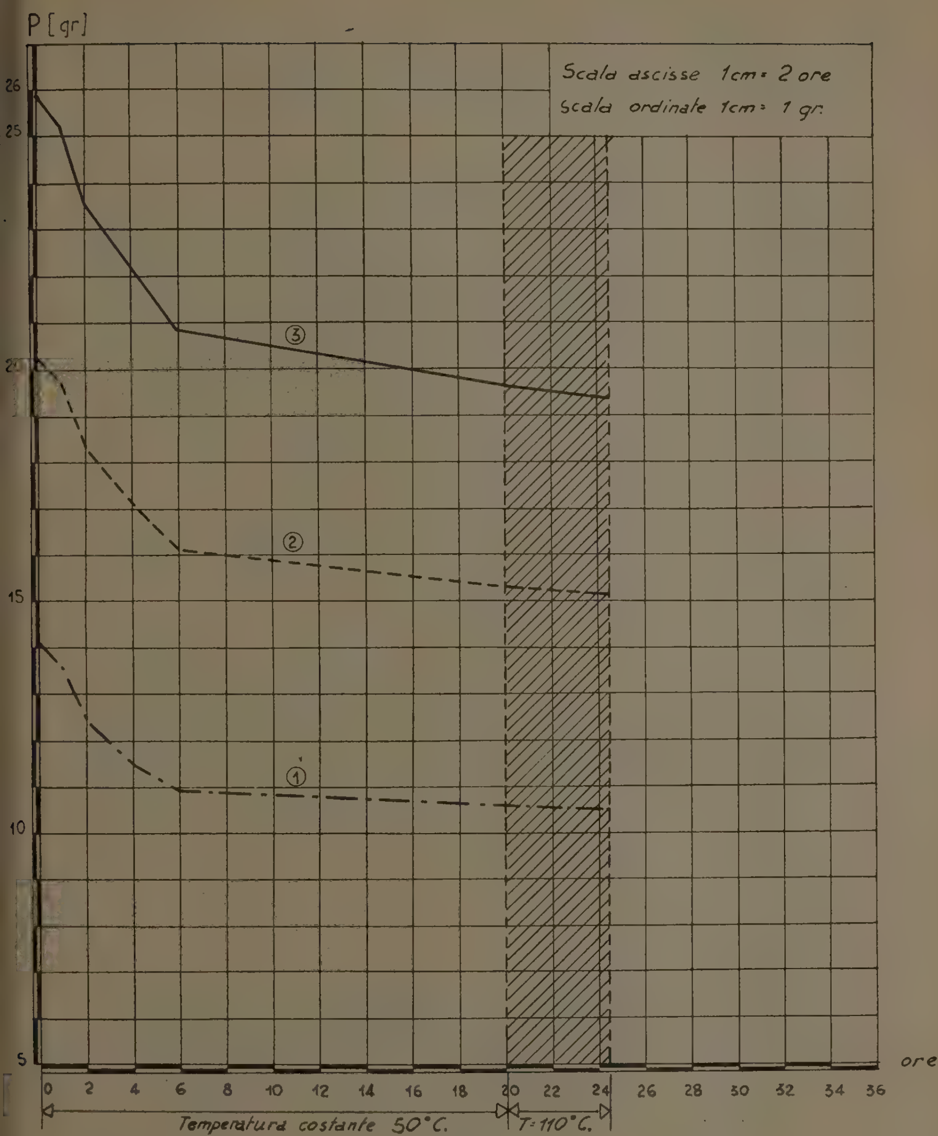

P [gr]
Scala ascisse 1cm = 2 ore
Scala ordinate 1cm = 1 gr.
26
25
20
15
10
5
③
②
①
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
ore
Temperatura costante 50°C.
T = 110°C.

Fig. 18

Determinazione di argilla, sabbia e limo. — Risultato dell'analisi chimica

Si prendono A grammi di terreno, corrispondenti a 10 gr del terreno stesso seccato a 1000^c e si pongono in un becker da 600 cc. Si aggiungono 250 cc di carbonato ammonico (soluzione normale) e si sottopone a ebollizione fino a che il volume non si riduce a 125 cc. Si aggiungono poi 5 cc di idrato di litio (o anche di idrato di sodio), in soluzione normale, e acqua fino a raggiungere nuovamente un volume di cc 250. Con una successiva ebollizione si riporta il volume a 125 cc.

Si versa il tutto in un levigatore di Gattorta, aggiungendo acqua distillata fino a raggiungere un volume di 500 cc e si agita, avendo cura di vuotare la pipetta e il tubicino del levigatore. Dopo venti ore si effettua il primo prelevamento, riempiendo la pipetta da 10 cc e facendo poi scolare il liquido in una capsula tarata. Si evapora a 100^c e si pesa. Il peso ottenuto, moltiplicato per 500, ci dà la percentuale di argilla esistente nel terreno in esame.

Si agita di nuovo l'apparecchio, si preleva dopo 12′, si secca per evaporazione, dalla pesata si ottiene il contenuto di argilla più limo: il contenuto di limo, quindi, può ottenersi per differenza. Il contenuto complessivo di argilla più limo, oppure allontanando quest'ultime per successive levigazioni (usando il rubinetto grande) e pesando il residuo.

Con maggior precisione si ha:

$$\text{Argilla } \% = (a - 0{,}0037) \times 500;$$

essendo 0,0037 il residuo di idrato di litio, calcolato come carbonato (0,0053 se si usa NaOH).

$$\text{Limo } \% = (b - a) \times 500;$$

Per il terreno che si è impiegato nelle nostre esperienze sono risultati i seguenti contenuti:

Argilla	($d < 0{,}002$ mm)	40 %
Limo	($0{,}002 < d < 0{,}02$ mm)	42 %
Sabbia fine	($0{,}02 < d < 0{,}2$ mm)	18 %

Gli elementi con diametro superiore a mm 0,2 sono stati asportati mediante preventiva setacciatura.

Dall'esame chimico è poi risultato: silice: 47,25 %; allumina: 18,33 %; cloruro di ferro: 4,02 %; umidità: a 105°: 12,07 %; calcio scambiabile: 1,38 %; magnesio scambiabile: 0,27 %; potassio scambiabile: 0,20 %; sodio scambiabile: 0,49 %.

RIASSUNTO

Si riferisce su ricerche compiute sulla contrazione del suolo argilloso in relazione alla diversa costituzione fisico-meccanica del medesimo. Si perviene ad alcune relazioni che permettono, con sufficiente approssimazione, la previsione della contrazione massima alla quale un terreno, di determinate caratteristiche, può essere soggetto.

SUMMARY

ON CLAY SOIL SHRINKAGE

By Piero Giudici

The subject of this paper is the research made on the shrinkage of clay soil in relation to its varied physico-mechanical composition. Certain relationships have been found which permit, with a sufficient approximation, the forecasting of the maximum shrinkage to which a soil of determined characteristics is subject.

BIBLIOGRAFIA

(1) Pavlovschi, Gh., et Mavrodineanu, R. Contribution à l'étude des propriétés physiques du sol comme terrain arable et comme terrain de construction. *Buletinul politehnicei din Bucaresti*, Bucuresti, 1941, 3-4, 339.

(2) Vageler, P. Kationen und Wasserhaushalt des Mineralbodens. Berlin, Julius Springer, 1932.

(3) Tempany, H. A. The shrinkage of soils. *J. Agric. Sci.*, 1917, 8, 312-320.

(4) Till, C. Fortisch. d. Landw. Berlin, Julius Springer, 1931, S. 738.

(5) Hardy. F. The physical significance of the shrinkage coefficient of clays and soils. *J. Agric. Sc.*, 1923, 13, 243-264.

(6) Brown, G., Rice, H., and Byers, R. *U. S. Dept. of Agric.*, Washington, 1933.

(7) Curini-Galletti, A. Primo cotributo allo studio della fisica delle terre con particolare riguardo alle terre emiliane. *Annali della R. Stazione sperimentale agraria di Modena,* 1935, vol. III.

(8) Hajnes, W. B. The volume change associated with variation of water content in soils *J. Agric. Sci.,* 1923, 13, 296-310.

(9) Canavari, M. Trattato di geologia tecnica. Pisa, Arti Grafiche Nistri, 1928.

(10) Slichter, Ch. S. Theoretical investigation on the motion of ground water. Laws of the rectilinear flow of ground through a soil.
90th Ann. Rep. of the U.S.A. Geol. Survey, Washington, 1889, Pt. 2, p. 306, fig. 54.

(11) Russell, E. W., and Tamhane, *R. V. Journ. Agr. Sc.,* 1940, XXX, 210.

(12) Demolon, A. Dinamique du sol. Paris, Dunod, 1952, p. 248.

Ricevuto il 25 settembre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
Laboratorio Mario Spreafico Del Corno
MILANO

Andrea Monzini e Antonio Lissoni

LA TACHIPESSI APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE DELLE CARNI

Nota III. - Digeribilità e modificazioni biochimiche delle carni congelate e conservate a — 25° C e — 40° C per 48 mesi

In una precedente nota (1) uno di noi ha dimostrato che le carni bovine congelate e successivamente conservate per 10 mesi a — 25° C ed a — 40°C presentano un aumento di digeribilità pepsinica e tripsinica *in vitro* rispetto alle carni fresche, accompagnato da una notevole formazione di aminoacidi liberi e dalla presenza di piccole quantità di ammoniaca.

Le scarse nostre conoscenze nei riguardi delle modificazioni biochimiche a cui soggiaciono le carni congelate dopo lunghi periodi di conservazione ci hanno indotto a proseguire gli studi rilevando le modificazioni manifestantisi dopo 48 mesi di conservazione.

La ricerca di queste modificazioni, pur non rivestendo interesse pratico dato che un periodo di conservazione così lungo non ha significato applicativo altro che in casi eccezionali, rivestiva invece il più alto interesse ai fini della conoscenza dell'ordine di grandezza e dell'andamento dei fenomeni di autolisi che si verificano nelle carni congelate e conservate alle temperature sopra dette. Tra le eventuali modificazioni biochimiche quelle a carico delle sostanze proteiche erano senz'altro le più interessanti da indagare. Ma le indagini vennero estese ad altri costituenti, al fine di caratterizzare più ampiamente lo stato di conservazione dei campioni di carne in esame. Sono stati determinati il pH, l'attività catalasica, il contenuto in sali minerali solubili complessivi, in fosforo solubile e in vitamine B_1 e B_2. Questi risultati sono stati comparati con quelli ottenuti operando in identiche condizioni su campioni di carni fresche prelevate poco dopo l'abbattimento degli animali ed anche sulle stesse carni dopo il consueto periodo di maturazione (7 giorni a 2° C).

Risultati

1. — Contenuto in azoto aminico ed ammoniacale

Nelle carni congelate i fenomeni autolitici, per quanto grandemente rallentati, permangono anche durante il periodo della loro conservazione a temperature notevolmente basse. Alcune nostre ricerche, in corso di pubblicazione, hanno dimostrato come il complesso enzimatico così detto delle catepsine, continui a svolgere la sua attività anche a — 25° C e a — 40° C.

Nei primi 10 mesi di conservazione il fenomeno autolitico si era manifestato con un notevole incremento degli aminoacidi liberi e con la formazione di molto modeste quantità di azoto ammoniacale. Nel periodo successivo di conservazione, preso ora in esame, ciò che invece è avvenuto (tabelle I e II) è una sensibile diminuzione dell'azoto aminico libero, accompagnato da un parallelo aumento dell'azoto ammoniacale. Le carni congelate, dopo 48 mesi di conservazione a — 25° C e a — 40° C presentano un contenuto in ammoniaca pressochè doppio nei confronti di quelle conservate per soli 10 mesi. A dimostrazione del buono stato di conservazione delle carni, queste quantità di azoto ammoniacale non

Tabella I. - **Contenuto in azoto ammoniacale**

Tipo di carne	Azoto ammoniacale		
	% di sostanza fresca	% di sostanza secca	% di azoto totale
Vitello dopo l'abbattimento . . .	assente	—	—
» » maturazione	0,034	0,136	0,81
» congelato e conservato a — 25° C per 10 mesi . . .	n. d.	—	—
» congelato e conservato a — 40° C per 10 mesi . . .	0,019	0,074	0,57
» congelato e conservato a — 25° C per 48 mesi . . .	0,038	0,148	1,02
» congelato e conservato a — 40° C per 48 mesi . . .	0,036	0,140	0,97
Manzo dopo l'abbattimento	assente	—	—
» » maturazione	0,036	0,162	0,97
» congelato e conservato a — 25° C per 10 mesi . . .	0,014	0,053	0,38
» congelato e conservato a — 40° C per 10 mesi . . .	0,020	0,076	0,52
» congelato e conservato a — 25° C per 48 mesi . . .	0,039	0,157	1,01
» congelato e conservato a — 40° C per 48 mesi . . .	0,039	0,175	0,97

TABELLA II - **Contenuto in azoto aminico**

Tipo di carne	Azoto aminico		
	% di sostanza fresca	% di sostanza secca	% di azoto totale
Vitello dopo l'abbattimento	> 0,025	—	—
» » maturazione	0,032	0,128	0,81
» congelato e conservato a —25° C per 10 mesi . . .	0,286	1,040	7,91
» congelato e conservato a —40° C per 10 mesi . . .	0,222	0,862	6,68
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi . . .	0,223	0,825	6,31
» congelato e conservato a — 40° C per 48 mesi . . .	0,172	0,688	4,91
Manzo dopo l'abbattimento	> 0,025	—	—
» » maturazione	0,034	0,132	0,97
» congelato e conservato a — 25° C per 10 mesi . . .	0,154	0,585	4,11
» congelato e conservato a —40° C per 10 mesi . . .	0,212	0,805	5,43
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi . . .	n. d.	—	—
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi . . .	0,092	0,340	2,52

sono però in valore assoluto particolarmente elevate, esse si aggirano come ordine di grandezza intorno ai mg 40 per 100 g di carne, valore normale delle carni dopo maturazione.

2. — Digeribilità pepsinica e tripsinica *in vitro*

Lo studio della digeribilità pepsinica e tripsinica *in vitro* permette non solo di darci un'idea del valore nutritivo di un alimento proteico, ma anche di valutare certe modificazioni biochimiche che il prodotto può aver subìto. Le variazioni di digeribilità, infatti, sono strettamente legate a modificazioni delle catene peptidiche in quel che sono le loro strutture, sensibili all'azione idrolitica degli enzimi proteolitici specifici.

Nelle carni, dopo 48 mesi di conservazione a — 40° C ed a — 25° C, si è manifestata una notevole diminuzione di digeribilità sia pepsinica che tripsinica *in vitro*.

Come digeribilità totale intendo il valore della somma dell'azoto aminico libero già presente come tale e di quello che si libera per azione, *in vitro*, della pepsina e della tripsina (tabelle III e IV e diagrammi A, B, C, D). Essa appare notevolmente diminuita sia nei confronti della carne fresca come di quella congelata e conservata in identiche condizioni per un periodo di soli 10 mesi (1).

TABELLA III. - **Digeribilità totale della carne di vitello**

Tempo di digestione ore	Azoto digeribile (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
0	—	7,9	6,3	6,7	4,9
24	29,6	31,6	21,3	29,5	12,1
48	34,2	40,4	23,1	42,2	20,8
72	35,9	46,9	26,7	47,3	28,1
96	37,4	54,4	32,5	49,5	31,6

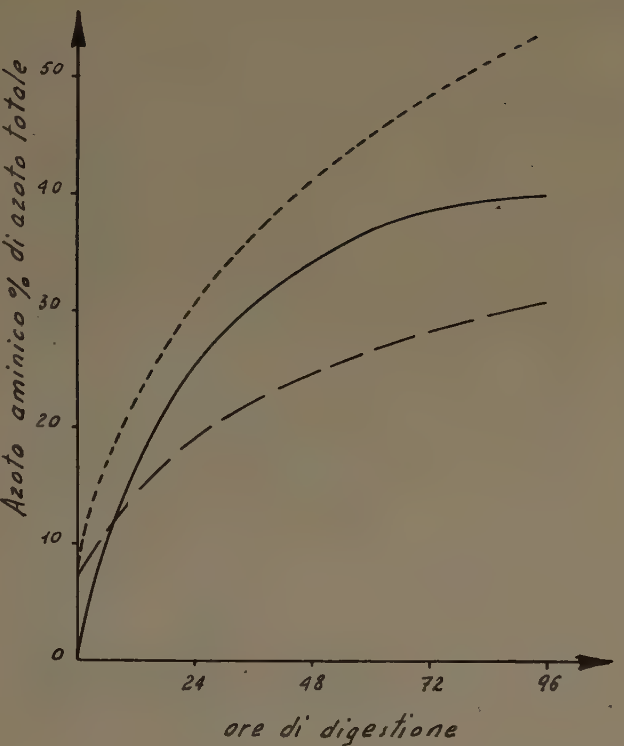
TABELLA IV. - **Digeribilità totale della carne di manzo**

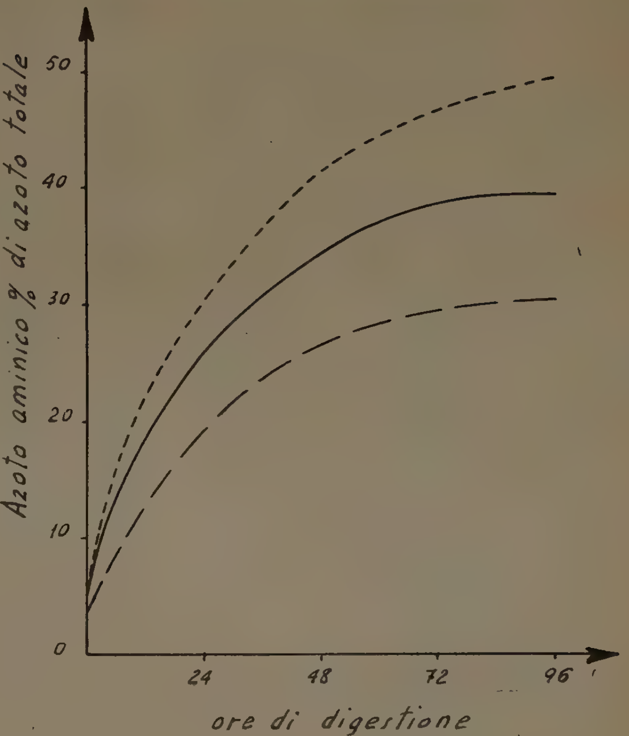
Tempo di digestione ore	Azoto digeribile (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
0	—	9,9	4,4	8,5	2,5
24	24,0	25,9	n. d.	20,6	n. d.
48	28,4	35,6	15,1	31,6	7,6
72	27,0	35,7	15,0	43,2	14,9
96	28,5	n. d.	19,5	43,8	15,5

La diminuzione della digeribilità pepsinica appare accentuata nei campioni conservati a —40° C (tabelle V e VI), mentre quella della digeribilità tripsinica lo è sia nei campioni conservati a —25° C che in quelli conservati a —40° C e in particolar modo in quelli di manzo (tabelle VII e VIII).

TABELLA V. - **Digeribilità pepsinica *in vitro* della carne di vitello**

Tempo di digestione ore	Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
24	3,1	3,4	3,9	3,0	1,9
48	4,0	4,0	4,2	4,2	2,8
72	2,7	4,1	3,4	3,2	2,8
96	2,8	3,6	2,5	3,3	1,9





Ordine di grandezza della digeribilità totale della carne di vitello

Linea continua = carne fresca
Linea a tratti corti = carne conservata per 10 mesi
Linea a tratti lunghi = carne conservata per 48 mesi.

DIAGRAMMA C

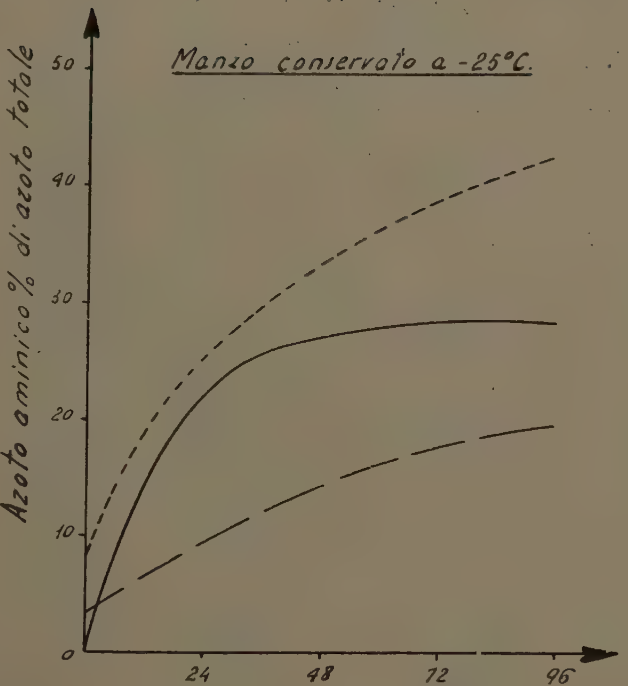
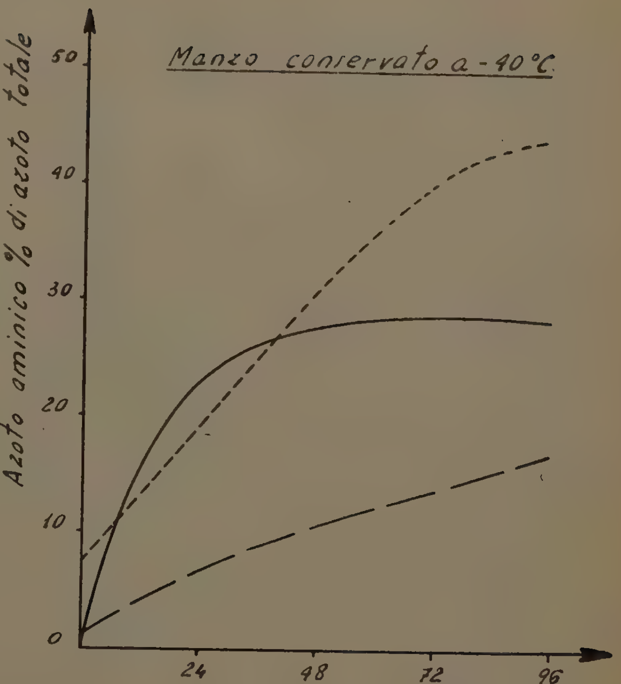


DIAGRAMMA D



Ordine di grandezza della digeribilità totale della carne di manzo

Linea continua = carne fresca
Linea a tratti corti = carne conservata per 10 mesi
Linea a tratti lunghi = carne conservata per 48 mesi.

TABELLA VI. - **Digeribilità pepsinica *in vitro* della carne di manzo**

Tempo di digestione ore	Azoto proteico idrolizzato dalla pepsina (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
24	3,4	2,9	1,8	1,4	1,1
48	3,4	2,8	2,7	3,2	2,1
72	2,5	3,2	2,1	2,5	1,8
96	n. d.	2,6	1,8	2,1	1,0

TABELLA VII. - **Digeribilità tripsinica *in vitro* della carne di vitello**

Tempo di digestione ore	Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
24	26,5	20,3	10,2	19,9	6,5
48	30,2	28,5	12,8	31,4	19,3
72	32,2	34,9	17,3	37,5	21,2
96	34,6	42,9	25,0	39,6	25,0

TABELLA VIII. - **Digeribilità tripsinica *in vitro* della carne di manzo**

Tempo di digestione ore	Azoto proteico idrolizzato dalla tripsina (% di azoto totale)				
	Carne fresca	Carne congelata e conservata a —25° C		Carne congelata e conservata a —40° C	
		per 10 mesi	per 48 mesi	per 10 mesi	per 48 mesi
24	21,6	18,9	n. d.	13,7	n. d.
48	25,0	28,7	8,3	32,9	6,5
72	24,5	28,1	8,9	35,2	10,5
96	24,5	36,5	13,5	36,2	12,5

3. — Modificazioni del pH

La valutazione del pH, secondo molti ricercatori, tra cui E. C. Bate-Smith (2) e R. Vanhees (3), riveste una grande importanza agli effetti della conoscenza dello stato di conservazione delle carni. I pH alcalini sono indice sicuro di uno stadio avanzato di decomposizione con liberazione di basi azotate e sospetta infezione batterica dei tessuti; i pH inferiori al 5,6 rivelano un profondo fenomeno di glicolisi e sono causa, per le carni congelate, di una elevata fuoruscita di liquido dal sarcolemma. Infatti un sensibile abbassamento del pH (normalmente aggirantesi tra il valore di 6,6 e 6,3 nelle carni degli animali appena abbattuti) provoca una diminuzione della colloidalità della miosina. Nel caso poi che il pH si abbassi fino a 5,4 viene raggiunta la soglia critica di flocculazione della miosina stessa con conseguente irreversibile separazione di acqua dai tessuti.

Le carni da noi conservate alle già dette temperature, hanno mantenuto il loro valore di pH ad un livello non molto discosto da quello normale delle carni mature. Un leggero aumento della concentrazione idrogenionica si è invece manifestato nei confronti delle carni esaminate poco dopo l'abbattimento dell'animale (tabella IX).

TABELLA IX. - **Valori del pH e perdite allo scongelamento**

Tipo di carne	pH	Perdite allo scongelamento (% di sostanza fresca)
Vitello dopo l'abbattimento	6,3	—
» » maturazione	6,0	—
Vitello congelato e conservato a —25° C per 48 mesi	5,9	3,6
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi	5,9	3,7
Manzo dopo l'abbattimento	6,6	—
» » maturazione	6,4	—
Manzo congelato e conservato a —25° C per 48 mesi	6,4	3,9
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi	6,4	4,0

Le perdite di liquido allo scongelamento, in stretta correlazione, per le ragioni già dette, col valore della concentrazione idrogenionica delle carni, si sono mantenute in limiti assai modesti (tabella IX).

4. — Contenuto in sostanze minerali solubili

L'autolisi manifestatasi durante il periodo di conservazione, oltre a provocare la rottura parziale delle catene proteiche, può altresì incidere sulla stabilità delle combinazioni organo-minerali. Tra queste hanno valore saliente i composti fosforati come le fosfoproteine, gli acidi nucleinici, gli acidi adenosin-fosforici, la fosfocreatina ed altri.

Per porre in rilievo queste eventuali modificazioni, abbiamo proceduto al dosaggio del contenuto totale in sostanze minerali e della P_2O_5 contenuti nell'estratto acquoso delle carni (tabella X). Nei confronti delle carni fre-

TABELLA X. - **Contenuto in sostanze minerali ed anidride fosforica dell'estratto acquoso**

Tipo di carne	Sostanze minerali		P_2O_5	
	% di sostanza fresca	% di sostanza secca	% di sostanza fresca	% di sostanza secca
Vitello dopo l'abbattimento . . .	1,12	4,48	0,22	0,88
» » maturazione	1,27	4,36	0,23	0,90
» congelato e conservato a — 25° C per 48 mesi . . .	1,47	5,14	0,38	1,02
» congelato e conservato a — 40° C per 48 mesi . . .	1,32	4,94	0,24	0,94
Manzo dopo l'abbattimento . . .	1,29	4,49	0,32	1,12
» » maturazione	1,44	5,32	0,33	1,25
» congelato e conservato a — 25° C per 48 mesi . . .	1,32	5,25	0,36	1,26
» congelato e conservato a — 40° C per 48 mesi . . .	1,56	5,55	0,30	1,12

sche prelevate poco dopo l'abbattimento dell'animale, abbiamo riscontrato nelle carni congelate e conservate per 48 mesi a — 40° C ed a — 25° C un aumento delle sostanze minerali e del fosforo solubile. Un analogo aumento di contenuto in sostanze minerali solubili è stato riscontrato nelle carni dopo maturazione (7 giorni a 2° C).

5. — Contenuto in vitamine B_1 e B_2

Le vitamine rivestono particolare interesse non solo per il loro valore biologico intrinseco, ma anche perchè l'entità della loro presenza è indice dello stato di conservazione delle sostanze alimentari. Abbiamo ricercato nelle carni congelate e conservate a — 40° C ed a — 25° C per 48 mesi,

l'aneurina e la riboflavina, comparando questi risultati con quelli da noi ottenuti in identiche condizioni sperimentali su carni fresche analizzate poco dopo l'abbattimento dell'animale e dopo maturazione (tabella XI).

TABELLA XI. - **Modificazioni del contenuto in vitamine B_1 e B_2**

Tipo di carne	Vitamina (γ in 100 g di sostanza fresca)		Vitamina (γ in 100 g di sostanza secca)	
	B_1	B_2	B_1	B_2
Vitello fresco dopo l'abbattimento	128	248	499	967
» fresco dopo maturazione .	93	n.d.	325	—
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi . . .	93	166	349	630
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi . . .	99	170	386	663
Manzo fresco dopo l'abbattimento	121	348	459	1322
» » » maturazione .	76	177	292	672
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi	92	214	322	745
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi	91	233	337	862

Il contenuto vitaminico delle carni congelate a —40° C e a —25° C appare, dopo 48 mesi di conservazione, diminuito nei confronti di quello delle carni fresche analizzate subito dopo l'abbattimento dell'animale; è peraltro significativo il fatto che il contenuto vitaminico di dette carni congelate sia sempre superiore a quello delle carni fresche dopo maturazione.

6. — Attività catalasica

Abbiamo misurato l'attività catalasica sia delle carni fresche subito dopo l'abbattimento degli animali, come pure quella delle stesse carni dopo maturazione. Durante il periodo di maturazione (6-7 giorni a 2° C) l'attività catalasica, determinata col metodo del Thompson, (4) diminuisce sensibilmente e si riduce pressochè alla terza parte di quella iniziale. Dopo 48 mesi di conservazione a basse temperature, questa attività enzimatica appare ridotta sensibilmente nelle carni conservate a —25° C; ridotta in minor misura, all'incirca come lo è nella maturazione, in quelle conservate a —40° C (tabella XII).

TABELLA XII. - **Attività catalasica**

Tipo di carne	Indice di catalasi (ml O_2 svolti in 1 ora da ml 10 di estratto)
Vitello fresco dopo l'abbattimento	22,0
» » » maturazione	10,5
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi	5,0
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi	9,5
Manzo fresco dopo l'abbattimento	32,0
» » » maturazione	10,5
» congelato e conservato a —25° C per 48 mesi	4,0
» congelato e conservato a —40° C per 48 mesi	7,0

Conclusioni

Dal confronto dei contenuti in azoto aminico ed in azoto ammoniacale dei campioni di carne conservati per 10 mesi e per 48 mesi in identiche condizioni di temperatura e di confezionamento, risulta evidente nel secondo periodo di conservazione una diminuzione dell'azoto aminico ed un aumento sensibile dell'ammoniaca. I processi idrolitici a carico delle catene proteiche ebbero evidentemente maggior rilievo nei primi 10 mesi di conservazione; nel periodo successivo essi sono venuti pressochè a mancare mentre è proseguito il processo di disaminazione degli aminoacidi, con formazione di ammoniaca.

Se confrontiamo la digeribilità totale delle carni congelate e conservate per 10 mesi con quella delle carni congelate e conservate per 48 mesi, riscontriamo una notevole diminuzione della stessa. La diminuzione della digeribilità *in vitro* pepsinica e tripsinica può connettersi con i fenomeni di denaturazione proteica osservati dal Bate-Smith nella conservazione della carne di coniglio in condizioni asettiche (5). La diminuita aggredibilità delle carni da parte degli enzimi presi in esame è probabilmente imputabile ad una lenta, graduale modificazione di struttura delle catene proteiche, ed alla conseguente diminuzione di affinità tra enzima e substrato.

Nei riguardi degli altri costituenti presi in esame, le modificazioni osservate non sono di grande rilievo. La concentrazione idrogenionica si è

mantenuta bassa, il contenuto in sali solubili ed in fosforo solubile ha raggiunto durante la conservazione valori dell'ordine di grandezza di quello delle carni mature. Il contenuto in vitamina B_1 e B_2, pur essendo diminuito nei confronti di quello delle carni fresche prelevate dopo l'abbattimento degli animali, è sempre più elevato di quello delle carni mature.

L'attività catalasica è diminuita di molto, ma è degno di rilievo il fatto che sia ancora sensibile dopo il lungo periodo di conservazione, indice indubbio della persistenza di ancor vaste, se pur non intense, attività enzimatiche.

Parte sperimentale

Le esperienze sono state condotte su carni fresche prelevate subito dopo l'abbattimento degli animali; sulle stesse carni dopo un periodo di maturazione di 7 giorni a 2° C; sulle stesse carni congelate e conservate a — 40° C e a — 25° C per 48 mesi.

Tutti gli animali erano della razza « Bruna alpina ». Ogni tipo di carne proveniva dalla medesima regione anatomica, il quarto posteriore.

Il congelamento è avvenuto in piccole celle a debole ventilazione, con potenziale frigorifero tale da permettere il congelamento rapido. Le carni erano in tagli del peso di 200 g avvolti in carta oleata ed in sacchetti di « cellophane ».

Lo scongelamento è avvenuto a temperatura ambiente (15 ÷ 20° C) ed all'aria libera: Le carni prima delle analisi vennero finemente triturate; i liquidi fuorusciti nella fase di scongelamento vennero fatti completamente riassorbire dalle carni stesse.

Le analisi sono state condotte secondo i normali metodi in uso. L'azoto totale col Kjeldahl, l'azoto aminico col Van Slyke, l'azoto ammoniacale col metodo del Pucher (6), il pH per via colorimetrica secondo la tecnica di R. Vanhees (3), il fosforo col metodo stricnomolibdico (7), la vitamina B_1 mediante il metodo al tiocromo (8) secondo le modificazioni di C. Antoniani e L. Federico (9), la vitamina B_2 mediante il metodo del Kuhn (10) con le modificazioni apportate da C. Antoniani, L. Federico e M. Missiroli (11), l'indice di catalasi secondo la tecnica di H. Lineveaver e H. J. Morris (12) per l'estrazione del succo, secondo il metodo di R. R. Thompson (4) per il dosaggio.

Per ogni tipo di carne le esperienze di digeribilità vennero condotte su tre prove: A, B, C, secondo le seguenti modalità:

Digestione pepsinica

Prova A	Prova B	Prova C
g 5 carne	cm^5 50 soluz. pepsinica	g 5 carne
cm^5 50 soluz. pepsinica	cm^3 50 soluz. tampone	cm^3 50 soluz. tampone
cm^3 50 soluz. tampone	cm^5 100 acqua fontis	cm^5 150 acqua fontis
cm^5 100 acqua fontis	cm^3 5 toluolo	cm^3 5 toluolo
cm^3 5 toluolo		

Agente di digestione una soluzione al 0,4 % del preparato in polvere « Pepsinum idrochloricum » della Ditta Costantino (titolo 1:100). Temperatura 37° C. Durata della digestione 96 ore. Tampone citrico-cloridrico (pH = 2,6).

Digestione tripsinica

Prova A	Prova B	Prova C
g 5 carne	cm^3 50 soluz. tripsinica	g 5 carne
cm^3 50 soluz. tripsinica	cm^3 50 soluz. tampone	cm^3 50 soluz. tampone
cm^3 50 soluz. tampone	cm^5 100 acqua fontis	cm^5 150 acqua fontis
cm^5 100 acqua fontis	cm^3 5 toluolo	cm^3 5 toluolo
cm^3 5 toluolo		

Agente di digestione tripsinica una soluzione al 0,4 % del preparato in polvere « Tripsina » della Ditta Costantino (titolo 1 : 75). Temperatura 37° C. Durata della digestione 96 ore. Tampone fosfatico (pH = 8,0).

L'azoto aminico proveniente dalla proteina idrolizzata dagli enzimi (Z) si ottiene sottraendo dal valore di ogni prova A la somma dei valori delle prove B e C corrispondenti Z = A — (B + C).

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato il comportamento delle carni di vitello e di manzo conservate alle temperature di — 25° C e — 40° C per il tempo di 48 mesi.

In particolare essi hanno esaminato le modificazioni intervenute nella digeribilità *in vitro* pepsinica e tripsinica, nel contenuto in azoto aminico ed in azoto ammoniacale. Inoltre essi hanno indagato sul contenuto in sali solubili, in fosforo solubile, in vitamine B_1 e B_2 e sull'attività catalasica.

I risultati ottenuti sono stati comparati con quelli riscontrati su campioni delle stesse carni sia allo stato fresco come anche conservate nelle medesime condizioni di temperatura e di ambiente per un periodo di soli 10 mesi.

SUMMARY

QUICK-FREEZING APPLIED TO MEATS

III. Digestibility and biochemical modifications of meat frozen and conserved at — 25° C and — 40° C for 48 months

By Andrea Monzini and Antonio Lissoni

The authors have studied the behaviour of veal and beef conserved at temperatures of — 25° C and — 40° C for 48 months.

They have particularly examined the changes of peptic and tryptic digestibility *in vitro*, the aminic nitrogen and ammonium content. They have also estimated the content in soluble salts, in soluble phosphorus, in vitamins B_1 and B_2 and the catalase activity.

The results have been compared with those found in the samples of the same meat either fresh or conserved only 10 months under the same conditions.

BIBLIOGRAFIA

(1) Monzini, A. Questi *Annali*, 1953, n. s., vol. VII, n. 4, 1067.
(2) Bate-Smith, E. C. Advances in food research. New York, 1948, 1, 16.
(3) Vanhees, R. *Rev. gén. du Froid*, 1951, 3, 247.
(4) Thompson, R. R. *Ind. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1942, 14, 585.
(5) Bate-Smith, E. C. *Ann. Rep. Food Invest.*, 1933, 19; *Proc. Roy. Soc.*, London, 1934, B 114, 494.
(6) Pucher, G. W., Vickery, H. B., and Leavean-Worth, Ch. S., *Ind. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1935, 7, 152.
(7) Antoniani, C., *Giornale di Chimica Ind. e Appl.*, 1929, 11, 154.
(8) Pyke, M. *Bioch. J.*, 1937, 31, 1958.
(9) Questi *Annali*, 1948, n. s., vol. II, 51.
(10) Kuhn, R. *Ber.*, 1934, 67, 1452.
(11) Antoniani, C., Federico, L., e Missiroli, M. Questi *Annali*, 1948, n. s., vol. II, 481.
(12) Lineveaver, H., and Morris, H. J. *J. Assoc. Offic. Agr. Chemists*, 1947, 30, 413.

Ricevuto il 27 settembre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DI OLIVICOLTURA E DI OLEIFICIO
PESCARA

Lina Maria Cilli

IMPIEGO DI FITORMONI E SALI INORGANICI NEL RADICAMENTO DI TALEE D'OLIVO

Premessa

Presso questa stessa Stazione sperimentale di Olivicoltura e di Oleificio, il prof. Dojmi di Delupis intraprese, nel 1941, esperienze volte a determinare il comportamento di alcune cultivar * d'olivo nella propagazione agamica per talee di 1-2 anni. Nelle esperienze, condotte in campo aperto nel periodo marzo-agosto, fu provata l'azione dell'acido beta-indolacetico su parecchie cultivar d'olio diffuse in Abruzzo.

In tali esperienze, soltanto nelle cv. « Toccolana » e « Carbognola » fu ottenuto un radicamento nella percentuale del 20 % circa; nelle talee di altre cultivar, infatti, la reazione dell'olivo all'azione eccitante della sostanza rizogena fu nulla. Perciò il prof. Dojmi di Delupis interpretò i risultati in modo negativo, concludendo, però, che essendo la reazione dell'olivo alla sostanza rizogena una proprietà caratteristica delle singole piante e delle differenti cultivar era opportuno continuare le ricerche.

Nello stesso anno, il prof. Morettini pubblicò una esauriente interessante relazione intorno a ricerche condotte nel triennio 1936-37-38 e successivamente nel biennio 1939-40 su piante di due cultivar d'olivo: « Frantoio » e « Moraiolo ».

Da risultati delle esperienze condotte nel triennio, su talee mantenute in serra, senza impiego di alcuna sostanza rizogena, il prof. Morettini concluse che si prestano all'attecchimento soltanto talee d'olivo di almeno tre anni di età e della lunghezza minima di 30-35 cm.

---

* Il termine « cultivar » sostituisce quello sinora usato di « varietà », in applicazione delle regole fissate dal Codice internazionale di nomenclatura delle piante coltivate, pubblicato nel « Report of international Committee on horticultural nomenclature and registration » (London, 1953), a cura della Royal Horticultural Society.

Nelle esperienze del biennio successivo, usando sostanze rizogene su talee disposte in sabbia fertilizzante e contenute in cassette disposte in serra di moltiplicazione, egli giunse alle stesse conclusioni. Infatti, mentre i risultati furono piuttosto buoni nel radicamento di talee basali di oltre tre anni di età e di una certa lunghezza, si rivelarono quasi nulli nei confronti della radicazione di talee più giovani e lunghe meno di 20 cm.

Altri studiosi hanno tentato il radicamento di giovani talee d'olivo in risposta all'azione eccitante di sostanze rizogene, ed alcuni di essi hanno riportato dati soddisfacenti nei risultati.

Ottimistiche, infatti, furono le conclusioni della prof. Colla (4) la quale trovò che per assorbimento di sostanze di crescenza si ebbe buona radicazione di specie che normalmente non radicano per talee, mentre aumentò la percentuale di radicazione nelle specie che normalmene emettono radici mediante questa forma di propagazione agamica.

Nel 1946, Hartmann, dell'Università di California (12), sperimentando con diverse sostanze rizogene su talee basali di un anno, poste in sabbia riscaldata con resistenze elettriche ed in ambiente molto umido, ottenne generalmente un effetto positivo, con risultati migliori nelle talee prelevate in autunno.

Nella Stazione sperimentale dell'Azerbaigian, secondo quanto riferisce il prof. Morettini (16), Podlounjny avrebbe ottenuto, anche senza impiego di sostanze rizogene, soltanto mantenendo le talee alla temperatura di 24° C ed in ambiente con notevole umidità, un radicamento nella proporzione del 66 % in talee prelevate in autunno su ramoscelli dell'anno.

Parte sperimentale

Accertato da altri autori che è possibile il radicamento di talee d'olivo di 4-5-6 anni e risultate pressochè negative le esperienze sul radicamento di talee di 1-2 anni, tenendo presenti le conclusioni del prof. Dojmi di Delupis e rispondendo all'invito del prof. Morettini (16) a perseverare nell'indagine sul radicamento di piccole talee, la cui utilizzazione potrebbe riuscire vantaggiosa agli effetti pratici, si è ritenuto opportuno considerare, nella presente esperienza, talee di 1-2 anni.

Avendo il prof. Dojmi di Delupis ottenuto, presso questa Stazione, una certa percentuale di radicamento in talee delle cv. « Toccolana » e « Carbognola », nella presente nota si trascurano queste cultivar e si ripete l'esperienza su talee di alcune delle cultivar d'olivo diffuse in

Abruzzo con le quali il risultato fu negativo nell'indagine del 1941. Ciò allo scopo di accertare se per le piccole talee di queste cultivar, che finora sembrano mancare di capacità a reagire all'azione di sostanze rizogene, sia possibile ottenere il radicamento variando le condizioni di esperienza.

Da rametti di 1 e 2 anni sono state prelevate talee della lunghezza di 12-15 cm e del diametro medio di 8-10 mm; sono state usate in prevalenza talee di base e, per un raffronto, poche talee terminali. Le talee, private delle foglie, sono state interrate per i 2/3 in cassette di legno delle dimensioni di cm 60 × 40 ×15, aventi dei fori sul fondo allo scopo di migliorare l'aereazione nel terreno, piuttosto sciolto e dalle seguenti caratteristiche fisico-chimiche: 77,74 % di sabbia, tracce di calcare, pH = 6,8 circa.

Il primo impianto di talee appartenenti alle cv. « Dritta », « Ghiandaro » e « Cucco » è stato effettuato il 4-11 ottobre 1953. Non è stata usata alcuna sostanza rizogena, ma solo l'immersione in soluzione diluita di sterco vaccino, appena prima dell'impianto. Mancando questa Stazione di una serra di moltiplicazione, le cassette sono state tenute sempre all'aperto, coperte soltanto da leggere stuoie, che non potevano certamente riparare le talee dal freddo intenso dello scorso inverno. L'umidità dell'ambiente è stata, in conseguenza, elevatissima.

Si comprende come in tali condizioni non si registrasse alcuna radicazione. La germogliazione è stata limitata alla quasi totalità delle talee di due anni e a parte delle talee di un anno della cv. « Ghiandaro ».

La seconda serie di esperienze ha avuto inizio il 4 aprile 1954; è stata presa in esame, oltre alle tre suddette cultivar, anche la « Gentile ». Sono state usate le stesse cassette con lo stesso terreno; come sostanze eccitanti sono stati impiegati un ormone (il Belvitan della ditta Bayer) ed alcuni sali inorganici (solfato di manganese, solfato ferroso e nitrato di piombo) *.

Prima dell'impianto, i vari gruppi di talee, riunite in mazzetti, sono stati immersi rispettivamente in soluzione di Belvitan 0,5 per mille, preparata secondo le istruzioni della Casa produttrice, ed in soluzione N/400 dei sali sopra indicati. La durata dell'immersione è stata di 24 ore nella soluzione di Belvitan e di 1/2 ora nella soluzione dei sali. Le talee, tolte dalle soluzioni e lavate con acqua di fonte, sono state subito piantate. Per ciascuna cultivar sono state impiegate alcune talee di controllo. La

---

* Circa l'azione stimolante di questi sali cfr.: CAPPELLETTI, C. La nutrizione minerale delle piante. Roma, Ed. Dante Alighieri, 1947.

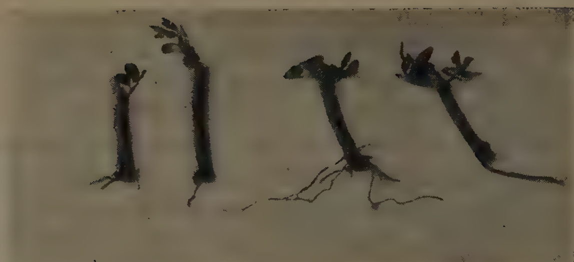


Fig. 1. – Talee di 1 anno di « Ghiandaro », trattate con Belvitan.

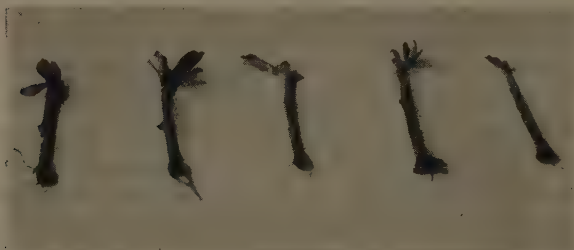


Fig. 2. – Talee di 1 anno di « Cucco », trattate con Belvitan.

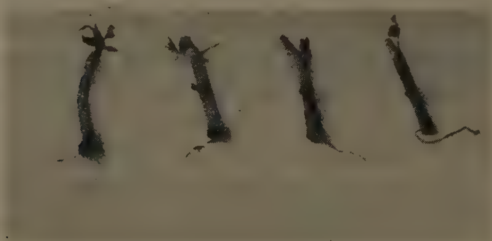


Fig. 3. – Talee di 1 anno di « Ghiandaro », trattate con soluzione N/400 di solfato ferroso.

temperatura d'esperienza è stata quella ambiente, essendo le cassette al-l'aperto; con opportune inaffiature, di poca entità, ma frequenti, si è mantenuto pressochè costante un adeguato stato d'umidità nel terreno; con frequenti, accurate rimozioni del terreno si è provveduto all'aerazione della parte basale delle talee.

Quasi tutte le talee hanno germogliato (è stata notata anche qualche gemma a fiore): molto di più quelle trattate con il Belvitan e con i solfati che non quelle di controllo o trattate con nitrato di piombo.

Dopo il quinto mese si è proceduto all'estirpazione delle talee, con le dovute cautele per evitare la perdita di eventuali radichette. Le talee terminali non hanno radicato affatto. Solo talee di base della « Ghiandaro » e della « Cucco » hanno emesso radici, sottili e, per lo più, non ramificate, secondo i seguenti risultati, che esprimono le percentuali di radicazione:

« Ghiandaro »	Controllo	Belvitan	$FeSO_4$	$MnSO_4$	$Pb(NO_3)_2$
talee 1 anno	8	40	25	20	zero
talee 2 anni	zero	zero	10	zero	zero
« Cucco »					
talee 1 anni	zero	46	zero	10	zero
talee 2 anni	zero	zero	6	zero	zero

Con la « Dritta » è stata notata, sul 20 % di talee, una notevole ipertrofia dei tessuti al nodo basale. Molte talee di questa e delle altre cultivar trattate con il Belvitan e con i solfati, rivelavano un callo ben sviluppato in corrispondenza del taglio, effettuato sempre rasente al nodo. In molte talee della « Gentile » si è manifestato marciume della parte basale. Il trattamento con nitrato di piombo è risultato negativo; infatti esso ha causticato le talee.

Le figg. 1, 2 e 3 riproducono alcuni esempi di radicazione ottenuta *.

Conclusioni

Dai risultati ottenuti appare evidente che l'azione delle sostanze sperimentate quali eccitanti della radicazione non è uniforme. Il comportamento delle talee in risposta al trattamento dipende dalla cultivar e, in seno ad una stessa cultivar, è in relazione a diversi fattori interni (età, stato fisiologico delle talee in esperimento) e ad altri che sfuggono all'indagine.

Per quanto si riferisce all'età, i dati sopra riportati indicano chiaramente come, al trattamento con le sostanze sperimentate, rispondano meglio le talee di 1 anno. Soltanto il solfato ferroso sembra avere qualche effetto sulle talee di 2 anni.

---

* Nelle fotografie accluse le talee sembrano più grosse del vero; inoltre molte radici filiformi si distinguono con difficoltà.

RIASSUNTO

Si sperimenta l'azione di soluzioni di solfato di manganese, solfato ferroso, nitrato di piombo e di Belvitan sul radicamento di talee d'olivo di 1 e 2 anni, appartenenti a diverse cultivar diffuse in Abruzzo.

Soltanto talee delle cv. « Ghiandaro » e « Cucco » hanno radicato. Le migliori percentuali di radicazione sono state ottenute con talee di 1 anno, trattate con Belvitan; discreti risultati ha dato il trattamento, sempre su talee di 1 anno, con le soluzioni del solfato di ferro e del solfato di manganese, mentre l'impiego del nitrato di piombo si è dimostrato addirittura nocivo.

SUMMARY

EMPLOYMENT OF PHYTOHORMONES AND INORGANIC SALTS ON THE ROOT PROCESSES OF OLIVE CUTTINGS

By Lina Maria Cilli

The action of solutions of manganese sulphate, ferrous sulphate, lead nitrate, and Belvitan on the root processes of 1 and 2 year old olive cuttings belonging to varieties cultivated in the Abruzzo has been tested.

Only cuttings of Ghiandaro and Cucco have taken root. The best percentages of rooting have been obtained with cuttings of one year, treated with Belvitan; fair results have been achieved, always with cuttings of one year, with the solutions of iron sulphate and manganese sulphate, while the employment of lead nitrate proved to be directly harmful.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ballatore, G. P. Gli ormoni vegetali e gli stimolanti sintetici ad azione ormonica. *L'Italia Agricola*, 1948, 5, p. 243.

(2) Breviglieri, N. Primo contributo sull'applicazione di fitormoni per attenuare la cascola delle olive. *Olearia*, 1948, 6, p. 397.

(3) Cilli, L. M. Il manganese nella biologia dell'olivo. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 3, p. 969.

(4) Colla, S. Applicazione delle sostanze di crescenza all'olivicoltura. *L'Olivicoltore*, 1948, 5, p. 3.

(5) Dalmasso, G. I fitormoni in viticoltura. *L'Italia Agricola*, 1948, 2, p. 91.

(6) Dalmasso, G. Sostanze d'accrescimento e propagazione per talea. *L'Italia Agricola*, 1949, 5, p. 274.

(7) Dojmi di Delupis, S. Sull'impiego delle sostanze rizogene nella propagazione agamica dell'olivo. *L'Olivicoltore*, 1941, 10, p. 308.

(8) Donà dalle Rose, A. Germinazione e sviluppo postgerminale di semi di soja trattati con un fitormone. *Risveglio Agricolo*, 1948, 11-12, p. 208.

(9) Donà dalle Rose, A. Sul trattamento delle cariossidi di frumento con un fiotormone sintetico. *L'Italia Agricola*, 1948, 12, p. 736.

(10) Dragone-Testi, G. Azione di sali sul radicamento delle talee. *Le Piante Officinali*, 1947, 12.

(11) Dragone-Testi, G. Azione del nitrato di piombo sul radicamento delle talee di *Salix alba* L. *Ann. Botanica*, 1950, 23, 2.

(12) Gaetani, G. Trattamenti fitormonici su talee di olivo. *Olivicoltura*, 1948, 1, p. 8.

(13) Manil, P. Un chapitre nouveau de la biologie: les substances de croissance chez les plantes. *Biol. Abstr.*, 1946, 8, p. 1734.

(14) Marinucci, M. Ormone e cascola dei frutti. *L'Italia Agricola*, 1948, 1, p. 22.

(15) Morettini, A. La radicazione delle talee di olivo e l'impiego delle sostanze rizogene. *L'Olivicoltore*, 1941, 6, p. 17.

(16) Morettini, A. Olivicoltura. Roma, R.E.D.A., 1950, p. 272.

(17) Rivera, V. L'azione di presenza del piombo sopra l'accrescimento. *La Ricerca Scientifica*, 1939, 10, p. 461.

(18) Venino, P., e Moja, A. Rilievi nell'impiego di alcuni preparativi fitormonici. *Ann. Sper. Agr.*, 1951, n. s., V, 2, p. 297.

(19) Cosmo, I. Ulteriori indagini sull'impiego di sostanze rizogene nella preparazione di barbatelle di vite innestate e franche. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, 3, p. 591.

Ricevuto il 2 ottobre 1954.

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE DELL'UNIVERSITÀ DI NAPOLI
PORTICI

Antonio Fabris e Flaminio Albonico

INDAGINE PRELIMINARE SULLA COMPOSIZIONE CHIMICA DEI FORAGGI DELL'ITALIA MERIDIONALE *

L'opera di trasformazione agraria, in atto oggi nel nostro Mezzogiorno, pone continuamente sul tappeto complessi problemi la cui soluzione richiede il concorso e la collaborazione di varî studiosi e tecnici. Fra di essi, non vi ha dubbio, assume preminente importanza quello delle colture foraggere che condiziona, per gran parte, il livello di fertilità cui potranno pervenire i terreni del Meridione; e correlativamente l'altezza delle produzioni raggiungibili. Il problema è fondamentalmente di carattere agronomico, ma non può essere discussa l'importanza dell'indagine chimica, atta a chiarire ciò che effettivamente si produrrà ai fini della successiva migliore utilizzazione alimentare. È certamente guidato da questi criteri che il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ha voluto accogliere la domanda che ha dato luogo alla presente ricerca.

L'indagine venne condotta su 38 campioni di foraggio, prelevati, nell'annata agraria 1952, 5 in provincia di Avellino, 9 in provincia di Campobasso, 12 in provincia di Chieti, 5 in provincia di Teramo, 2 in provincia di Catanzaro, 5 in provincia di Pescara. Il piano di prelievo era stato predisposto dal prof. Carlo La Rotonda, precedente direttore di questo Istituto. Le limitate caratteristiche agronomiche e botaniche, in nostro possesso e che saranno riportate nell'apposita tabella, documentano trattarsi in grande prevalenza di fieni di Leguminose, con qualche consociazione di Leguminose e Graminacee, e di alcuni fieni di prato naturale polifitico. I foraggi rispecchiano il raccolto così come normalmente viene effettuato nelle zone indicate.

* Lavoro eseguito mediante un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Appare evidente il carattere orientativo della ricerca. Essa soprattutto doveva e deve servire, a nostro avviso, a mettere in luce un insieme di deficienze, anche se in gran parte note o prevedibili, che sono alla base della povertà agraria delle regioni meridionali, per trarre tutti quelli insegnamenti che possono condurre al miglioramento generale della tecnica colturale. Sarebbe opportuno che indagini di tal genere prendessero piede provincia per provincia, non per farne delle carte foraggere provinciali, come è in atto in qualche zona del nord, ma per concordare con gli ispettori agrari e gli agricoltori d'avanguardia una serie di opportuni prelievi che portino ad una documentazione efficiente sullo stato di fatto in proposito e nel luogo. Ed è per ciò che abbiamo ritenuto di non estendere eccessivamente l'esame chimico, limitando le determinazioni a quelle che presentano un sicuro significato fisiologico ed alimentare. Esse riguardano i dosamenti relativi all'analisi sommaria, e cioè: umidità, ceneri, proteina greggia, grasso greggio, fibra greggia ed estrattivi inazotati. In aggiunta, abbiamo precisato il contenuto in anidride fosforica, ossido di calcio ed ossido di magnesio. Questo complesso di costituenti minerali, che presenta di per sè solo importanza saliente, fornisce inoltre il valore dell'alcalescenza alcalino-terrosa dei foraggi, il cui significato fisiologico non appare oggi trascurabile. Di più, abbiamo determinato la proteina digeribile ed i pentosani calcolandone i rispettivi rapporti percentuali riferiti alla proteina greggia ed agli estrattivi inazotati. Su 4 campioni di foraggio, scelti fra quelli a composizione chimica maggiormente discordante, abbiamo effettuato il dosamento della lignina con 3 procedimenti diversi, accuratamente selezionati. I risultati ottenuti, che esporremo successivamente, giustificano come l'indagine per questo costituente si sia limitata a soli 4 campioni. È ben noto come la lignina costituisca un prodotto di valore alimentare pressochè nullo in sè, ma dannoso anche per gli altri costituenti i quali quando subiscono l'impregnazione ligninica diventano assai meno accessibili ai succhi digestivi. Tuttavia, nella pratica corrente avviene che per distinguere i carboidrati poco digeribili dagli altri si procede alla misura della fibra greggia che contiene, con qualsiasi metodo determinata, una prevalente quantità di cellulosa con dosi varie di impurità costituite da lignina, emicellulosa, pentosani, proteine, ecc. In altri termini, la lignina viene in gran parte solubilizzata e pertanto trasferita nel gruppo degli estrattivi inazotati che gode, presso zootecnici ed allevatori, di una più elevata considerazione fisiologica della stessa cellulosa. Quindi, non solo la lignina correntemente nelle analisi degli alimenti per il bestiame non viene determinata, ma anzi la maggior parte di essa viene accreditata di un valore fisiologico che non è molto discosto da quello dell'amido. Duplice, evidente e grave errore. E non si creda trattarsi di cosa di poco conto.

In materia di foraggi gli estrattivi inazotati possono talora risultare incrementati per tal guisa del 10-15 % circa. Evidentemente, a questo riguardo, la situazione appare preoccupante e degna di essere adeguatamente affrontata, come dimostrano estese indagini effettuate anche recentemente da studiosi statunitensi. Nell'esame chimico degli alimenti per il bestiame, secondo il nostro parere, il dosamento della lignina deve essere di norma effettuato, solo, lo si deve affermare decisamente, non appare del tutto agevole e tranquillante. La cosa si giustifica attraverso le scarse conoscenze che ancora oggi si hanno sulla sua costituzione chimica e sul suo meccanismo di formazione. M. Phillips (1) afferma infatti: « fin quando noi non possiamo isolare la lignina allo stato puro, ciò che significa conoscere definitivamente quello che determiniamo, non è possibile sviluppare nessun metodo razionale. Attualmente noi dobbiamo essere soddisfatti di determinazioni soltanto approssimate ».

Ecco quindi perchè dopo le 4 determinazioni effettuate con 3 metodi diversi, abbiamo ritenuto essenziale iniziare una ricerca sul dosamento della lignina che ci consenta di chiarire e superare le attuali difficoltà. Di questa ricerca, che è strettamente correlata con la presente, daremo immediatamente conto in una nota successiva.

Metodi d'analisi

Per l'umidità e le ceneri sono stati seguìti i criteri indicati nei metodi ufficiali d'analisi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, editi nel 1934.

Per la P_2O_5, CaO, MgO ci siamo attenuti ai procedimenti indicati nei principali trattati di chimica analitica.

Per la proteina greggia e la proteina digeribile abbiamo pure seguìto i metodi ufficiali d'analisi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Per l'estratto etereo o grasso greggio abbiamo ridotto il tempo di estrazione con etere etilico in apparecchio Soxhlet a solo 2 ore. Ciò per diminuire la massa di impurità che accompagnano i lipidi ed i lipoidi.

Per la fibra greggia abbiamo scelto il metodo di Kürschner e Hanach, modificato da L. Bellucci, a ragione della sua maggiore rapidità ed economicità.

Per i pentosani si è seguito il noto metodo di Tollens e Kröber.

Per la lignina abbiamo seguìto i tre procedimenti seguenti:

Metodo di P. Klason (2), modificato da E. Hägglund (3), che descriviamo: 1 gr di foraggio preventivamente estratto con etere etilico per due ore, viene trattato con 10 cc di H_2SO_4 al 72 % (p. sp. = 1,64) e lasciato in riposo per 4 ore. Successivamente si aggiungono 25 cc di acqua distillata e si lascia in riposo, a temperatura ambiente, per altre 4 ore. Si trasferisce quindi in beuta diluendo con acqua a 320 cc e si fa bollire per 6 ore con refrigerante a ricadere. Si filtra si lava, essicca e si pesa. Sul materiale isolato si dosano le impurità che lo inquinano e cioè: sostanze azotate (N × 6,25), sostanze minerali, fibra greggia e pentosani, con i metodi analitici suindicati, che vengono dedotte dal precedente valore. Si ottiene così la presunta lignina pura. Sulla lignina impura si è proceduto alla determinazione del metossile con il metodo che sarà poi illustrato. Tenendo conto delle impurità riscontrate, la percentuale di metossile veniva riferita a lignina pura, il che è evidentemente del tutto convenzionale. Si tenga presente che il procedimento originale di Hägglund estrae preventivamente il materiale con acetone. Per ragioni di opportuno adattamento analitico noi abbiamo sostituito l'acetone con l'etere etilico.

Metodo di Zeisel (4) per il dosamento del metossile. La determinazione si effettua sul foraggio previamente esaurito con etere etilico per 2 ore. Per trasformare il metossile così misurato in presunta lignina pura, ci si serve del rapporto riscontrato tra contenuto metossilico e lignina pura verificato in precedenza usando la procedura di Klason (op. cit.) modificata da Hägglund (op. cit.). Risulta evidente il carattere arbitrario ed errato del criterio adottato che considera come tutto il metossile appartenga alla lignina, il che è ben lungi dall'essere vero. D'altra parte non esistevano per il momento altri criteri migliori. ed infine questo dimostrava già chiaramente la non applicabilità del metodo per la misura della percentuale di lignina dei foraggi, come sarà posto in piena evidenza nella specifica indagine che dovrebbe esser pubblicata contemporaneamente a questa stessa nota.

Metodo di M. Metha (5) 5 gr di foraggio, addizionati di 100 cc di NaOH al 4 % in beutina da 250 cc, sono scaldati per 1 ora in autoclave a 10 atmosfere. Dopo raffreddamento si trasferisce quantitativamente il contenuto della beuta in matraccio tarato da 250 cc e si porta a volume. Si agita bene, si filtra su filtro a pieghe asciutto e su una parte aliquota del filtrato (50 cc pari a 1 gr di foraggio) si precipita la lignina acidificando con HCl concentrato. Si filtra, si lava con acqua fredda fino a scomparsa della reazione dei cloruri. Si essicca la lignina così ottenuta, indi si ridiscioglie in alcool etilico a 95 % bollente. È sufficiente effettuare 2 estrazioni, ognuna con 20 cc alcool, la prima della durata di 1 ora, la seconda di mezza ora. La soluzione alcoolica di lignina è separata per filtrazione del residuo indisciolto, il filtrato si evapora ed il residuo si secca e si pesa.

La seguente tabella I illustra i risultati chimici ottenuti e riguardanti l'analisi sommaria con in più la determinazione della proteina digeribile ed il calcolo del relativo rapporto con la proteina greggia, nonchè la misura dei pentosani con il calcolo del relativo rapporto con gli estrattivi inazotati totali, il tutto riferito a sostanza secca.

TABELLA I. - **Composizione chimica dei foraggi esaminati riferita a sostanza secca**

Foraggio n.	Ceneri %	Proteina totale % (N × 6,25)	Proteina digeribile % (N × 6,25)	Proteina digeribile / Proteina totale %	Grasso greggio %	Fibra greggia %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %	Pentosani / estrattivi inazotati %
1	10,96	10,11	6,93	68,5	1,36	28,28	49,29	15,80	32,0
2	11,36	10,06	7,4	73,5	1,53	28,72	48,33	16,6	34,3
3	6,64	10,22	7,03	68,7	1,45	30,89	50,8	16,2	31,9
4	13,03	11,8	6,05	51,2	1,14	30,91	43,12	13,8	32,0
5	10,25	7,51	4,16	55,3	1,43	33,0	47,81	22,4	46,6
6	7,13	11,33	8,14	71,8	1,18	26,95	53,41	17,5	32,7
7	8,09	8,74	6,62	75,7	1,75	28,17	53,25	21,2	40,0
8	11,1	13,13	10,07	76,6	0,9	22,99	51,88	15,8	30,4
9	9,77	13,56	10,23	75,4	1,57	20,74	54,36	12,6	23,9
10	6,71	10,61	7,18	67,6	1,56	25,54	55,58	17,0	30,5
11	7,37	13,06	9,44	72,2	1,55	24,81	53,21	14,8	27,8
12	8,97	13,58	10,17	74,8	1,09	26,24	50,12	16,90	33,7
13	9,35	10,53	6,26	59,4	1,18	29,06	49,88	18,5	37,1
14	8,34	11,62	7,13	61,3	1,75	24,54	53,75	19,0	35,3
15	10,08	14,4	9,52	66,1	1,43	23,33	50,76	14,9	29,5
16	6,42	8,47	6,28	74,1	0,98	30,43	53,7	17,9	33,3
17	11,79	7,27	4,91	67,5	0,73	33,88	46,33	19,6	42,3
18	10,71	9,48	6,05	63,8	1,09	29,8	48,92	18,6	34,7
19	8,62	9,36	7,81	79,2	1,2	30,69	49,63	19,6	39,0
20	7,45	8,33	5,42	65,0	1,03	32,59	50,6	18,9	37,3
21	11,98	17,10	12,13	70,9	1,2	23,78	45,94	13,5	29,3
22	6,46	10,42	6,98	66,9	1,38	32,29	49,45	16,9	34,7
23	12,13	10,3	6,9	65,0	1,27	29,36	46,64	14,8	31,9
24	8,88	13,59	10,2	75,0	1,08	28,49	47,96	16,3	33,9
25	7,36	9,8	6,73	68,6	1,34	29,1	52,4	16,0	30,5
26	14,42	13,54	9,42	69,5	1,23	23,11	47,7	15,3	32,0
27	9,06	14,61	8,79	60,1	1,43	23,79	51,11	13,7	26,8
28	11,19	17,42	12,0	68,8	1,62	24,23	45,54	12,2	26,7
29	9,51	15,44	10,52	68,1	1,19	24,9	48,96	13,6	27,8
30	10,7	10,5	7,0	66,6	1,1	30,06	46,64	15,2	33,8
31	10,61	10,43	6,2	59,4	0,92	29,26	48,78	16,4	33,2
32	8,44	17,08	12,89	75,4	1,07	25,19	48,22	13,5	27,9
33	13,08	12,97	8,28	63,8	1,22	24,94	47,79	14,0	29,2
34	10,36	12,2	8,7	71,3	1,98	25,53	49,97	14,5	29,0
35	9,44	14,45	5,49	37,9	1,29	24,87	49,95	11,7	23,4
36	6,01	9,16	6,41	69,9	0,93	33,88	50,02	16,0	31,9
37	8,67	11,26	7,98	70,8	1,23	28,04	50,8	16,0	31,4
38	8,26	12,66	8,88	70,1	1,14	29,33	48,61	15,7	32,2

La successiva tabella II illustra le caratteristiche agronomiche e botaniche, a noi note, dei foraggi esaminati, che in effetto possono considerarsi largamente insufficienti.

Considerazioni sulle determinazioni analitiche esposte

L e s o s t a n z e m i n e r a l i. — I valori presentano un'ampia escursione che va da un minimo del 6,7 % sino ad un massimo del 13-14 %; la media si aggira intorno al 10 %. Può essere interessante osservare come i 5 fieni di lupinella diano luogo, pur provenendo da zone assai discoste, ai più bassi contenuti di sostanze minerali. Molto più significativi appariranno i valori degli specifici costituenti esaminati e correlativamente dell'alcalescenza alcalino-terrosa calcolata.

L'e s t r a t t o e t e r e o o g r a s s o g r e g g i o. — I valori si spostano tra un minimo dell'1 % ed un massimo del 2 %, con una media approssimata pari all'1,5 %. Nessun altro rilievo risulta evidente. Quantitativamente il complesso misurato presenta una importanza limitata, ben diversa invece è la considerazione fisiologica per l'elevato valore di alcuni dei suoi costituenti.

L a p r o t e i n a g r e g g i a. — Esame dei 12 risultati riguardanti la sulla (*Hedysarum coronarium*): presentano una escursione di valori compresa tra il 7 % circa ed il 13 %, ma la grande maggioranza sta tra il 7 ed il 10 %, naturalmente sempre riferita a sostanza secca. Ci troviamo di fronte a situazioni penose. Generalmente si tratta di percentuali basse che denunciano falciature ritardate, dilavamenti e povertà di terreni. Risulta facile dedurre l'insufficienza di concimazione e la mancata applicazione di adatte pratiche colturali. In nessun caso si constatano i massimi valori che una tecnica progredita consente oggi di ottenere.

Esame dei 5 risultati riguardanti la lupinella (*Onobrychis sativa*): i valori ottenuti, con una media di contenuto proteico sul secco pari al 10 %, conducono a considerazioni simili alle precedenti.

Esame dei 9 risultati riguardanti l'erba medica (*Medicago sativa*): tranne due valori scadenti, gli altri sono da considerare abbastanza buoni, pur non raggiungendo i migliori ottenibili con questa preziosa foraggera. Si procede da un minimo poco superiore al 10 % sino ad oltre il 17 %. Ciò significa che anche nel meridione le foraggere, affidate a mani esperte, rispondono adeguatamente alle esigenze degli agricoltori.

TABELLA II. - **Notizie sui foraggi esaminati**

Foraggio n	Provincia	Tipo	Provenienza – Caratteristiche
1	Avellino	Sulla	Bonito
2	»	»	Grottaminarda
3	»	Lupinella	Vallata
4	»	Trifoglio incarnato	Avellino
5	»	Fieno di prato naturale	Mercogliano
6	Campobasso	Fieno greco e avena	Termoli – (litorale) – Az. Tommaso Campolieto – Contrada Casa della Croce
7	»	Fieno greco	Termoli – (litorale) Az. Armando Paradiso – Contrada Madonna delle Grazie
8	»	Sulla e avena	Larino – Contrada Colle di Sauro – Az. Pizzolongo Pardo; alt. mt. 300
9	»	Sulla	Larino – Contrada Ligno – Az. Nicola Vitiello: alt. mt. 400
10	»	Lupinella	Ripalimosani – Contrada Bosco – Az. Giuseppe Cannavina; alt. mt. 600; collina; terreno calcareo-argilloso
11	»	Erba medica e lupinella, 1° taglio	Campobasso – Contrada Colle Scane – Az. Vittorio Del Monte; alt. mt. 600; collina; terreno argilloso-calcareo; sfalciato a fine maggio
12	»	Erba medica, 2° taglio	Campobasso – Contrada Fossato Cupo – Az. Michele Tomaro; alt. mt. 630; collina; terreno calcareo-argilloso
13	»	Erba medica, 1° taglio	San Pietro Avellana – Stazione razionale di alpeggio del Molise; alt. mt. 950
14	»	Fieno di prato naturale polifitico	San Pietro Avellana – Stazione razionale di alpeggio del Molise; alt. mt. 950
15	Chieti	Erba medica	Lanciano – Folloni Az. Salvatore Rosati; terreno medio impasto; età del medicaio: 2 anni; estensione: 0,5 ha; profondità aratura: 45 cm; semina primaverile (15 kg di seme); concimazione d'impianto: qli 80 di letame maturo e qli 2 di perfosfato 18/20; fieno prodotto: qli 80
16	»	Lupinella	Lanciano – Colle Pizzuto – Az. Capparella Fiore; collina; terreno ghiaioso; fertilità scarsa; età 2 anni; aratura: 10 cm; semina estiva (8 kg di seme sgusciato); fieno prodotto: qli 11
17	»	Sulla	Lanciano – S. Maria dei Mari – Az. Giuseppe Crognale; collina; terreno di medio impasto; fertilità scarsa; età del sullaio: 1 anno; semina estiva (7 kg di seme nudo); fieno prodotto: qli 12
18	»	Sulla	Chieti – Contrada Villa Reale – Az. Obletter
19	»	Fieno greco	Chieti – Contrada Colle S. Paolo – Az. Obletter
20	»	Sulla	Chieti – Contrada Colle S. Paolo – Az. Obletter
21	»	Erba medica	Chieti – Contrada Colle S. Paolo – Az. Obletter
22	»	Lupinella	Casoli – Torricella Peligna – Az. Gentile, alt. mt. 801; collina; terreno medio impasto; esposizione a mezzogiorno; fertilità media; età del lupinellaio: 2 anni; aratura: cm 25; concimazione d'impianto: qli 150 di letame maturo; semina primaverile (30 kg di seme nudo)
23	»	Sulla	Casoli – Torricella Peligna – Contrada Costa Mulino – Az. Gentile; collina; terreno medio impasto; esposizione a mezzogiorno; fertilità media; aratura: cm 40; concimazione d'impianto: qli 200 di letame maturo; semina fine inverno (kg 30 seme vestito); fieno prodotto: qli 18
24	»	Erba medica	Casoli – Contrada Piano del Mulino – Az. Carlino, alt. mt. 133; pianura; terreno sciolto; età del medicaio: 3 anni; aratura: cm 45; concimazione d'impianto: qli 180 di letame e qli 3 di perfosfato 18/20; semina primaverile (seme kg 20); fieno prodotto: qli 35
25	»	Lupinella	Casoli – Piana della Roma – Az. Pietropaolo; alt. mt. 347; pianura; terreno calcareo; esposizione a mezzogiorno; fertilità media; età del lupinellaio: 2 anni; aratura: cm 25; concimazione d'impianto: qli 200 di letame maturo; semina primaverile (35 kg di seme nudo); fieno prodotto: qli 23
26	»	Sulla	Casoli – Contrada Grotta Rimposta – Az. Garzarella, alt. mt. 347; collina; terreno cretaceo; esposizione a mezzogiorno; fertilità media; aratura cm 45; concimazione d'impianto: 150 qli di letame; semina a fine inverno (15 kg di seme); fieno prodotto: qli 15
27	Teramo	Misto di erba medica e lupinella, 1° taglio	Garuffo – S. Omero – Az. Montori
28	»	Erba medica, 1° taglio	Garuffo – S. Omero – Az. Cerulli
29	»	Erba medica 1° taglio	Garuffo – S. Omero – Az. Migliori e Cerulli
30	»	Sulla, 1° taglio	Cimitero – Notarezzo – Az. Giansante
31	»	Sulla, 1° taglio	Villa Penna – Bellante – Az. Laurenzi
32	Catanzaro	Erba medica	S. Eufemia Lamezia – Fondo Pagliarone – Az. Nicotera
33	»	Sulla spontanea	Galzerani
34	Pescara	Misto di erba medica, trifoglio e prato naturale	S. Valentino – mezza montagna
35	»	Trifoglio pratense	Farindola – alta collina
36	»	Fieno greco	Penne – alta collina
37	»	Sulla	Penne – collina
38	»	Erba medica	Penne – collina

Esame dei risultati riguardanti 3 consociazioni di Leguminose-Graminacee e 3 consociazioni di sole Leguminose: si osservano numerosi valori assolutamente scadenti, accanto a qualcuno buono, a conferma delle osservazioni esposte in precedenza.

Tutti gli altri campioni esaminati, ad eccezione di uno di trifoglio pratense che fornisce un risultato normale, dànno luogo a valori da considerare nettamente scadenti.

La digeribilità pepsinica della proteina greggia. — Questo risultato, di carattere tipicamente convenzionale, consente per quasi tutti i foraggi esaminati la seguente deduzione: la digeribilità pepsinica si mantiene in percentuali medie o superiori, generalmente oscillanti tra il 60 e l'80 %. Qualche rara eccezione presenta valori decisamente inferiori alla media ed è forse da attribuire ad accentuati dilavamenti subìti dal foraggio durante la raccolta, se non ad altre non precisabili cause. La constatazione precedente, relativa ad una piuttosto elevata digeribilità proteica di foraggi in generale scadenti, lascia aperta la discussione e la ricerca sul reale significato fisiologico di questa determinazione.

La fibra greggia. — È ben noto come sotto questo nome si determini un complesso di prodotti considerati sinora di scarsa digeribilità. Fra questi predomina quantitativamente la cellulosa, accompagnata da quantità più o meno rilevanti, a seconda del metodo d'analisi impiegato, di impurità fra le quali si notano: la lignina, le emicellulose ed i pentosani. Come ha dimostrato A. Fabris (6) il procedimento di Weende fornisce i valori più elevati di fibra greggia, quindi dosa la cellulosa più impura; i procedimenti di König e di Kürschner e Hanach modificato da L. Bellucci, dànno luogo invece a valori nettamente inferiori, precisamente del 20-25 %, nei confronti del precedente; si tratta quindi di cellulose da considerare molto più pure. Particolarmente il metodo di L. Bellucci presenta la caratteristica di dosare la minore impurità ligninica. In tali condizioni la scelta del procedimento analitico presenta importanza fondamentale. Nella fattispecie, tenuto presente che noi conoscevamo il reale significato dei risultati analitici, e che ci interessavano soprattutto i valori differenziali, abbiamo dato la preferenza al metodo d L. Bellucci per la sua maggior rapidità ed economia.

L'esame dei 12 campioni di sulla porta a rilevare un contenuto minimo di fibra greggia pari al 20,74 % mentre quello massimo sale al 33,88 %, con tendenza ad avvicinarsi a quest'ultimo valore piuttosto che

all'altro. Siamo quindi di fronte a risultati molto elevati, in relazione al metodo impiegato. Ciò si accorda con quanto si è visto per i bassi contenuti proteici degli stessi foraggi ed in definitiva sulla loro qualità scadente. Si deve infatti tenere sempre presente che la fibra grezza è un prodotto considerato di limitata digeribilità, per quanto le cose siano oggi viste anche diversamente, come sarà detto nella nota successiva; inoltre essa influisce negativamente sulla digeribilità degli altri più importanti costituenti.

L'esame di tutti gli altri campioni porta a risultanze in accordo con le precedenti, ed in generale ad alti tenori in proteina corrispondono bassi tenori di fibra grezza. Siccome, si è detto, pochi sono i buoni foraggi della raccolta con elevati valori proteici, così pochi sono anche quelli a basso contenuto di fibra grezza. Si conferma così la complessiva qualità scadente dei foraggi esaminati, con le relative diagnosi dianzi effettuate.

Gli estrattivi inazotati. — Questo complesso valore, nei foraggi esaminati, rappresenta, su sostanza secca, approssimativamente la metà del totale. Siamo di fronte, cioè, al gruppo di costituenti quantitativamente più importanti; nel nostro caso si oscilla tra un minimo del 43,12 % ed un massimo del 55,58 %; si può ritenere che il valore medio si aggiri sul 50 %. Considerata l'entità quantitativa, è rilevabile come le escursioni di questo valore siano molto limitate. Nessun altro rilievo importante è possibile effettuare. Resta da affermare la necessità di scindere il blocco dei costituenti in gruppi di omogeneo valore fisiologico, ciò che in parte abbiamo fatto, procedendo al dosamento dei pentosani.

I pentosani. — Questi polisaccaridi dei pentosi variano da un minimo dell'11,7 % sino ad un massimo del 22,4 %. La relativa omogeneità quantitativa osservata per gli estrattivi inazotati scompare per questi composti. I due valori suesposti corrispondono anche rispettivamente alla minima ed alla massima percentuale di pentosani rispetto agli estrattivi inazotati, e cioè al 23,4 ed al 46,6 %. In quest'ultimo caso cioè circa la metà degli estrattivi inazotati risulta costituita da pentosani. Si tratta di un fieno di prato naturale raccolto a Mercogliano (Avellino). Se accanto a questo valore si eseguisse negli alimenti per il bestiame il contemporaneo dosamento del gruppo degli esosani e degli zuccheri, cioè dei costituenti di maggior digeribilità, ed infine si precisasse con sufficiente esattezza il contenuto in cellulosa ed in lignina, differenziandolo, si porrebbe nelle mani degli agricoltori e degli allevatori un complesso di risultanze atte veramente ad illuminare il valore fisiologico dell'alimento.

La seguente tabella III illustra i risultati ottenuti nell'esame delle ceneri.

TABELLA III. - Composizione delle sostanze minerali nei foraggi esaminati

Foraggio n.	Su sostanza secca °/₀₀			Alcalescenza alcalino-terrosa mgr. eq. %
	CaO	MgO	P_2O_5	
1	21,32	2,96	5,25	+ 68,5
2	18,57	2,72	3,74	+ 63,9
3	9,66	2,87	2,8	+ 36,8
4	21,19	3,28	6,9	+ 62,7
5	6,37	2,09	3,21	+ 19,5
6	9,53	2,35	3,28	+ 31,8
7	13,31	3,6	3,22	+ 51,7
8	13,43	4,9	3,04	+ 59,4
9	19,36	3,33	2,98	+ 72,9
10	12,46	1,67	3,69	+ 37,1
11	13,06	2,35	4,46	+ 39,4
12	30,24	4,38	4,08	+ 112,3
13	13,14	2,83	2,94	+ 48,3
14	21,97	4,93	3,25	+ 89,1
15	17,13	2,24	3,72	+ 56,4
16	22,0	3,35	3,15	+ 81,8
17	11,75	3,92	2,97	+ 48,8
18	17,97	3,47	3,67	+ 65,8
19	14,91	3,62	4,47	+ 52,2
20	14,59	4,4	1,53	+ 67,4
21	28,41	4,33	6,15	+ 96,8
22	18,38	3,62	5,31	+ 61,1
23	19,69	5,03	5,01	+ 74,4
24	22,38	2,82	5,56	+ 70,3
25	17,38	3,36	4,39	+ 60,0
26	26,37	5,82	4,87	+ 102,3
27	30,88	4,86	8,13	+ 99,9
28	29,53	4,56	6,6	+ 100,0
29	34,92	4,37	5,5	+ 122,9
30	18,96	3,76	4,01	+ 69,3
31	17,35	5,33	4,03	+ 71,3
32	21,18	4,33	5,01	+ 75,8
33	22,36	5,92	4,17	+ 91,5
34	24,9	3,08	4,85	+ 83,6
35	29,58	7,96	3,65	+ 129,5
36	16,67	3,74	2,72	+ 66,5
37	21,19	5,03	5,59	+ 76,9
38	22,26	4,91	4,63	+ 84,2

Considerazioni relative alle sostanze minerali

L'ossido di calcio. — I valori variano da un minimo del 6,37 ‰ sino ad un massimo del 34,92 ‰, ma la maggior parte dei campioni oscilla tra il 15 ed il 30 ‰. Risultati quindi piuttosto elevati, particolarmente per la sulla, per la medica con relative consociazioni. La cosa può essere posta in relazione sia alla specie esaminata, sia alla particolare ricchezza in calce dei terreni dai quali questi foraggi provengono.

L'ossido di magnesio. — I valori riscontrati vanno da un minimo dell'1,67 ‰ ad un massimo del 7,96 ‰. Tranne quest'ultimo risultato piuttosto elevato e che si riferisce ad un fieno di trifoglio pratense, tutti gli altri valori presentano carattere quantitativo medio od addirittura scarso.

L'anidride fosforica. — Questo costituente minerale, di rilievo fisiologico saliente, decorre da un minimo dell'1,53 ‰ sino ad un massimo del 8,13 ‰. Deve però dirsi che il 75 % dei foraggi esaminati non supera il 5 ‰ di P_2O_5 su sostanza secca, valori quindi decisamente bassi e tali da far supporre l'insorgere di fenomeni di osteomalacia nelle rispettive zone di produzione. Da questa constatazione si deduce:

1) i terreni dai quali i foraggi provengono sono poveri di P_2O_5 assimilabile;

2) si può quindi indurre la miseria degli apporti fosfatici di qualsiasi natura ai terreni stessi e questo non può che condizionare la produzione foraggera meridionale sia in senso quanti- che qualitativo;

3) si rileva questo interessante aspetto: come l'esame chimico dei foraggi possa condurre ad utili risultanze sulla valutazione delle dotazioni fosfatiche da considerarsi assimilabili nei terreni.

L'alcalescenza alcalino-terrosa. — Già da tempo G. Wellman (7) si è interessato dell'equilibrio acido-basico dell'organismo, facendone risaltare tutta l'importanza fisiologica. Quando esso risulti turbato, è facile constatare fenomeni di acidosi e di alcalosi, dovuti ad aumento o diminuzione della riserva alcalina del sangue e che talora portano a gravi conseguenze di ordine fisio-patologico. Su fenomeni di tal genere, presenta spiccata influenza l'alimentazione che deve essere armonicamente composta di foraggi acido-formatori, aventi ceneri a reazione acida, e di

foraggi alcali-formatori con ceneri a reazione alcalina. Il citato Autore ritiene di prevalente importanza l'alcalescenza alcalino-terrosa. Per ottenere quest'ultima si determinano i contenuti percentuali di CaO, MgO e P_2O_5 e si trasformano in mg equivalenti per cento grammi di sostanza secca; si addizionano i valori che si riferiscono alle due basi e da questo risultato si sottrae il valore della P_2O_5. Se così operando si ottiene una cifra positiva si antepone il segno + ; ciò significa che l'alimento è ad alcalescenza positiva, presenta quindi un eccesso di basi alcalino-terrose sull'acido fosforico; se si ottiene invece una cifra negativa si antepone il segno —, volendo dire che il prodotto è ad alcalescenza negativa e presenta di conseguenza un eccesso di acido fosforico sulle basi alcalino-terrose. Il fatto è facilmente accertabile qualitativamente mediante il preventivo esame della reazione delle ceneri con una semplice cartina al tornasole. Si può obbiettare che anche altri anioni e cationi debbono prendere parte all'equilibrio acido-basico, ma secondo Wellman (op. cit.) non avrebbero, per diversi motivi, l'importanza di quelli esaminati. Comunque a vantaggio della tesi del citato Autore, sta il fatto che egli ha lungamente sperimentato diete a determinata alcalescenza alcalino-terrosa su diversi allevamenti ed ha concluso affermando che il valore ottimo di alcalescenza per erbivori ed onnivori in stato di crescenza deve aggirarsi intorno a + 27 sul fieno secco. Per animali a completo sviluppo si può scendere, ma non mai al disotto, a + 5 mg equivalenti.

L'esperienza dimostra che foraggi ad alcalescenza nulla o negativa si riscontrano con frequenza in zone a terreni fortemente demineralizzati ed abbondantemente concimati con fertilizzanti fosfatici, ed inoltre, come accade nelle marcite lombarde, si faccia abbondante uso di mangimi concentrati che sono di solito decisamente ad alcalescenza negativa. Non appare per contro ben chiaro quali conseguenze siano da temere con diete a forte alcalescenza positiva, pure essendo prevedibile che l'eccesso, in forti dosi, di basi alcalino-terrose potrà condurre ad una limitazione del fosforo disponibile per il complesso fabbisogno metabolico degli organismi. Quest'ultimo caso è quello che si constata per i foraggi sotto indagine: per nessun campione si scende sotto a + 31,8 ma i valori medi sono più che doppi e in diversi fieni si supera anche largamente + 100. A nostro avviso l'osservazione è da porre in relazione ai seguenti fatti: 1) i foraggi osservati appartengono in prevalenza alle leguminose che sono in genere molto alcalescenti positivamente; 2) provengono da terreni in genere ben forniti di calce; 3) nei valori riscontrati gioca un ruolo di primo piano la povertà fosfatica dei foraggi, argomento questo sulla cui gravità abbiamo già espresso il nostro parere.

La determinazione della lignina

Il problema che ci ha subito preoccupati è stato quello della scelta del metodo di analisi. Per gli scopi essenzialmente applicativi del nostro lavoro dovevamo portare la nostra attenzione su procedimenti piuttosto facili, sicuri e rapidi. Purtroppo non è stato difficile appurare che forniti di tali qualità non ne esistono. Sempre cercando di attenerci ai criteri enunciati, abbiamo preso in considerazione il metodo di P. Klason (op. cit.), con le modifiche introdotte da E. Hägglund (op. cit.), dal quale ne sono derivati moltissimi altri. Esso si basa su un particolare attacco con H_2SO_4 al 72 % che dovrebbe condurre ad un residuo insolubile costituito da lignina. In realtà abbiamo dovuto porci subito il quesito: quale fosse il significato chimico quantitativo di questa misura. Si è visto infatti come il prodotto risultante fosse impregnato di notevoli quantità di impurezze che abbiamo dovuto determinare e dedurre. È noto come un gruppo caratteristico della molecola, o del complesso ligninico, sia rappresentato dal metossile. Diventava quindi opportuno e necessario effettuare questo dosamento, cosa che abbiamo eseguito con il classico procedimento di Zeisel (op. cit.), sulla lignina impura, precedentemente separata, e riferirlo a presunta lignina pura. Si rendeva allora possibile usare il metodo di Zeisel (op. cit.) direttamente sul foraggio. Il metossile dosato veniva trasformato in lignina in base al rapporto precedentemente accertato. La presenza nei foraggi di forti quantitativi di metossile, di provenienza non ligninica, rendeva impossibile l'applicazione di questo metodo che altrimenti avrebbe presentato ottime caratteristiche di rapidità e precisione. Inoltre presupponeva l'esistenza di un contenuto metossilico abbastanza costante nella lignina, il che è ben lontano dal verificarsi. Abbiamo allora preso in considerazione il metodo di Metha (op. cit.) il quale segue un criterio del tutto diverso e cioè attacca il materiale con soda al 4 % per un'ora in autoclave a 10 atmosfere. Scioglie cioè la lignina grezza da tutti gli altri costituenti; è quindi una alcali-lignina quella che si ottiene, si precipita con acidi e, previo essiccamento, si estrae con alcool etilico. Si ha così una lignina libera da pressochè ogni impurità, ciò che abbiamo confermato. Nel complesso il procedimento si deve considerare più rapido e preciso dei precedenti.

In base ai criteri suesposti, anche a costo di modificare i metodi, abbiamo sempre operato su foraggi preventivamente estratti con etere etilico, trattamento questo che si fa normalmente nei laboratori per la determinazione del grasso greggio e pertanto non costituisce alcun aggravio di lavoro. Abbiamo operato con tutti e tre i procedimenti esposti su quattro

campioni di foraggio e precisamente sui nn. 5, 7, 26 e 32, presentanti composizione chimica molto differenziata. Dall'esperienza fatta doveva uscire la scelta del metodo con il quale operare la determinazione su tutti gli altri campioni. È invece emersa la necessità di una particolare indagine sulla misura della lignina della quale daremo immediatamente conto in un lavoro successivo.

La tabella IV illustra i risultati ottenuti nella determinazione della lignina con i tre metodi ora illustrati.

TABELLA IV. - **Contenuto in lignina su sostanza secca iniziale %**

Foraggio n.	Metodo Klason modificato da Hägglund		Metodo di Zeisel		Metodo di Metha	
	Lignina depurata	CH_3O % della lignina depurata	CH_3O nel foraggio	Lignina ricavata dal rapporto del metodo Klason	Lignina depurata	CH_3O % della lignina depurata
5	14,9	10,86	2,21	20,34	8,0	9,9
7	13,3	12,2	2,40	19,6	7,4	11,5
26	12,3	9,8	2,22	22,6	6,8	8,6
32	12,0	11,06	2,38	21,5	8,1	9,6

L'esame dei risultati esposti nella tabella IV porta alle seguenti considerazioni:

1) Il metodo di Klason, modificato da Hägglund, fa rilevare contenuti in lignina depurata che vanno da un minimo del 12 % per il campione n. 32 a un massimo del 14,9 % per il campione n. 5. A titolo informativo comunichiamo che la somma dell'impurità dosate rappresenta il 20 % circa della lignina greggia. I risultati constatati sono in sufficiente accordo con il contenuto in fibra greggia. Il contenuto in CH_3O della lignina depurata, oscilla tra il 10 ed il 12 %, senza però far acquisire particolari rilievi. Deve dirsi che sia i valori della presunta lignina pura, come quelli del metossile, ci sono sembrati molto elevati.

2) Il metodo di Zeisel fornisce valori di CH_3O, sul foraggio secco ed estratto con etere etilico, che variano da un minimo del 2,21 % per il campione n. 5 sino ad un massimo del 2,4 % per il campione n. 7. Utilizzando la percentuale di CH_3O contenuta nella lignina depurata, ottenuta con il metodo Klason modificato, si è trasformato il metossile in lignina, ottenendo valori compresi tra un minimo del 20,34 % per il campione n. 5 e un massimo del 22,6 % per il campione n. 26. È inutile ripetere come e perchè tutto ciò sia fondamentalmente inaccettabile; ba-

stano a sufficienza i valori esposti per giustificare il tentativo, che sarà fatto successivamente, di mettere a punto il procedimento.

3) Il metodo di Metha dà luogo a percentuali di lignina che oscillano da un minimo del 6,8 % per il campione n. 26 ad un massimo dell'8,1 % per il campione n. 32. Le cifre esposte sono considerevolmente più basse di quelle ottenute con il metodo Klason modificato. Questa è una caratteristica nota del procedimento. Inoltre, esse non presentano alcun accordo con il contenuto in fibra greggia e quindi con i valori ottenuti con il Klason. La percentuale in CH_3O della lignina varia tra 8,6 % nel campione n. 26 e 11,50 % nel campione n. 7, risultati più bassi di quelli ottenuti con il metodo all'acido solforico.

4) Nessuno dei risultati ottenuti ci ha convinto. Abbiamo avuto l'impressione che l'estrazione o la separazione di un complesso così poco noto come la lignina, non potesse essere effettuata sul foraggio tale e quale od anche semplicemente estratto con etere etilico; fossero cioè indispensabili dei pretrattamenti. Abbiamo quindi ritenuto più saggio, anzichè proseguire nella determinazione della lignina, su tutti i campioni, con un procedimento poco convincente, intraprendere una indagine vera e propria a riguardo.

5) In ogni caso si può affermare che i valori di lignina riscontrati sia con il Klason, modificato da Hägglund, come con il Metha, sono da considerare piuttosto elevati, indice di processi di lignificazione accentuati e quindi di sfalcio ritardato; in accordo con quanto in precedenza esposto.

Conclusioni

La ricerca della quale sono stati esposti i risultati non poteva avere che un carattere orientativo. Soltanto ricerche sistematiche, per zone limitate, possono condurre ad accertamenti definitivamente chiarificatori. Comunque esse già illuminano su un complesso di deficienze tecniche e culturali che sono il fondamento della scarsa produttività aziendale dell'Italia Meridionale. Per ora è emerso quanto segue:

1) La proteina greggia appare presente in percentuali che in relazione alle specie esaminate, sono da considerare soltanto in piccola parte come medie, ma in grande prevalenza ben al disotto di questa ultima qualifica. Non appare poi trascurabile osservare la grande disformità constatata. È questa, forse, la più lampante dimostrazione di quanto possa progredire ancora la tecnica culturale, in questo campo, nel Mezzogiorno. Sono state esposte le complesse ragioni che giustificano tali risultanze.

2) L'esame del contenuto in fibra grezza fa pure osservare la grande variabilità dei risultati. Ad esempio, per la sulla essi oscillano in

misura poco discosta dall'esagerato rapporto 1 : 2. In linea generale si può affermare che la grande maggioranza dei risultati ottenuti, tenuto conto del metodo di determinazione utilizzato, è da considerare elevata. Si ha quindi la duplice generale constatazione : a basso contenuto proteico corrisponde un elevato tenore di fibra grezza. Questo influisce in senso negativo sulla digeribilità complessiva dei foraggi.

3) Gli estrattivi inazotati rappresentano, grosso modo, la metà circa della sostanza secca dei foraggi esaminati, senza però dar luogo a particolari rilievi. È evidente la necessità dell'aggiustamento quantitativo di questo valore, come pure della separazione di alcuni costituenti, di ben diversa importanza fisiologica, che lo compongono. Noi abbiamo esaminato i pentosani che oscillano, come percentuale riferita agli estrattivi inazotati, intorno ad 1/3, con punte che giungono talora a circa la metà.

4) L'alcalescenza alcalino-terrosa, eccettuati due soli foraggi che presentano valori medi, fa osservare risultati particolarmente elevati in senso positivo. Fra le cause determinanti, già esposte, riteniamo di dover tornare sulla povertà di acido fosforico, da ascrivere a sua volta alla carenza di P_2O_5 assimilabile dei terreni, nonchè a deficienza, se non ad assenza, di qualsiasi concimazione fosfatica. Si ha qui una sicura valutazione fisiologica delle disponibilità alimentari del terreno, quale, forse, nessun esame chimico odierno potrebbe meglio fornire. A tale osservazione potrebbe essere correlabile, sotto qualche aspetto, anche quella che si riferisce al modesto contenuto proteico dei foraggi, attribuibile in parte a povertà azotata del terreno, come tale e come apporto di concimazioni adeguate.

5) La determinazione del contenuto in lignina, eseguita secondo ben tre procedimenti di impostazione radicalmente diversa, ha messo in evidenza come, a riguardo, esista una difficile situazione analitica. Ci siamo quindi imposti di affrontare il problema con una ricerca particolare. Dai valori ottenuti per la lignina e per il metossile, su 4 foraggi di composizione chimica molto scartante, si accerta comunque uno stato inoltrato di lignificazione, indice e misura, generalmente, di sfalci ritardati.

RIASSUNTO

Sono stati esaminati, dal punto di vista chimico, 38 campioni di foraggio provenienti da diverse province dell'Italia meridionale. Sono emerse pressochè generali deficienze di contenuto proteico e fosfatico, con eccesso di fibra grezza e di contenuto ligninico. Esse sono da porre in relazione a povertà di terreni, insufficienza di apporti fertilizzanti, dilavamenti

dei foraggi e sfalci ritardati. Si tratta quindi di un insieme di insufficienze tecniche e colturali che vanno meglio precisate ed alle quali occorre rimediare adeguatamente. Contemporaneamente a quest'indagine abbiamo effettuato una ricerca sul dosamento della lignina nei foraggi che, in sostanza, costituisce parte integrante di questo lavoro, ma che verrà pubblicata a parte.

SUMMARY

PRELIMINARY RESEARCH ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF SOUTHERN ITALIAN FORAGES

By ANTONIO FABRIS and FLAMINIO ALBONICO

38 samples of forages coming from all parts of southern Italy, were examined from the chemical standpoint. Almost general deficiencies were observed in the protein and phosphate contents, with an excess of crude fiber and lignin content. These are related to the poverty of the soils, insufficient fertilizers used, washing out of the forages by the rain, and late mowing. This denotes, therefore, a complex of technical and cultural deficiencies which should be better specified and for which adequate remedies should be found. At the same time, another research has been made on the determination of lignin in the forages, which in fact is an integral part of this paper, but which will be published separately.

BIBLIOGRAFIA

(1) PHILLIPS, M. In WISE. Wood chemistry. New Jork, 1944.

(2) KLASON, P. *Cellulosechem.*, 1931, 12, 37.

(3) HÄGGLUND, E. Holzchemie. Leipzig, Akademische Verlagsgesell., 1937.

(4) ZEISEL, S. *Monatsh.*, 1885, 6, 989.

(5) METHA, M. M. *Biochem. J.*, 1925, 19, 958.

(6) FABRIS, A. *Ann. Tec. Agr.*, 1942, fasc. II, pp. 62-68, e fasc. III, pp. 87-93.

(7) WELLMAN, G. *Mitteilungen der deutschen-Landwirtschafts-Ges.*, 1931, 316.

Ricevuto il 5 ottobre 1954.

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE DELL'UNIVERSITÀ DI NAPOLI
PORTICI

ANTONIO FABRIS e FLAMINIO ALBONICO

RICERCHE SULLA DETERMINAZIONE DELLA LIGNINA NEI FORAGGI *

L'esame chimico di alcuni foraggi prelevati nell'Italia meridionale nei quali, con grande prevalenza, sono stati constatati processi accentuati di lignificazione, ci ha posto nella necessità di procedere al dosamento della lignina. È sorto così il problema della scelta del metodo di determinazione. Non era facile orientarsi nel dedalo delle numerose e complesse procedure a nostra disposizione. Decidemmo quindi, dopo ponderato esame, di applicare preliminarmente tre procedimenti, fra i più usati e meglio studiati, su quattro foraggi scelti fra quelli aventi composizioni chimiche molto differenziate. Avremmo operato successivamente la scelta definitiva. Senonchè i risultati sono stati tali, come è stato dimostrato nell'apposita indagine (1), da convincerci immediatamente dell'opportunità di condurre una specifica ricerca atta, possibilmente, a chiarire questa molto controversa questione analitica.

ALCUNE CONOSCENZE ATTUALI SULLA LIGNINA

La lignina è un prodotto di enorme diffusione in natura: quanto si conosce a riguardo è in gran parte dovuto alla chimica del legno. Ma come stiano le cose, è possibile subito intuire.

Infatti ecco il pensiero di un eminente studioso dell'argomento, E. Hägglund: « In nessun campo della chimica esiste una tale discrepanza di opinioni sulla costituzione di una sostanza, come si ha per la lignina ». E di rincalzo, per completare il quadro, M. Phillips (2) aggiunge: « Sin tanto che noi non possiamo isolare la lignina allo stato puro, ciò che significa conoscere definitivamente quello che deter-

---

* Lavoro eseguito mediante un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

miniamo, nessun metodo razionale può essere possibile elaborare. Attualmente noi dobbiamo essere soddisfatti di determinazioni soltanto approssimate». Le contraddizioni fra investigatori sono infinite e da attribuire in parte al non aver stabilito la fonte ed il modo di preparazione della lignina ma, forse, anche di più perchè il prodotto è uno dei più complessi fra quelli sinora esaminati dai chimici. F. E. Brauns (3) sostiene la necessità di definire in ogni caso l'origine della lignina dal procedimento per ottenerla, partendo dal fondamento che così come trovasi nelle piante dovrebbe chiamarsi « lignina nativa » o « protolignina ». In aggiunta si dovrebbe ancora precisare la fonte vegetale dalla quale proviene.

È ben noto come sia dovuto agli studi di A. Payen nel 1838 la prima separazione, da piante lignificate, di un composto che chiamò cellulosa. Il materiale che veniva rimosso era invece denominato « materia incrostante » che egli cercò di isolare, ma con scarso successo. Occorre giungere a J. Erdmann (4) nel 1866, per trovare confutata la tesi che la cellulosa nella membrana sia meccanicamente miscelata con il materiale incrostante. Egli sosteneva che la lignina è chimicamente combinata con la cellulosa, o con altri carboidrati, nella parete cellulare, opinione che è tuttora largamente condivisa. Successivamente J. Wiesner (5) scopriva che il legno trattato con fluoroglucina, in presenza di acido cloridrico concentrato, dà luogo ad una intensa colorazione rosso-violetta che viene poi precisato essere dovuta alla presenza di vanillina. In seguito altre reazioni colorate vengono accertate. Nel 1890 R. Benedikt e M. Bamberger (6) accertavano la presenza di gruppi metossilici nella lignina, assenti invece nella cellulosa. Da questo rilievo è derivato un metodo di determinazione della lignina sul quale torneremo dopo. P. Klason (7) riscontra la presenza dell'alcool coniferilico, e suggerisce per primo che un derivato del fenilpropano, di tipo coniferilico, può essere la sostanza base della lignina, ipotesi questa che gode di un crescente successo. Propone inoltre un metodo di determinazione della lignina, mediante trattamento con acido solforico al 72 %, che più o meno modificato, conserva tuttora piena validità.

Gli studiosi hanno continuamente infittito le loro indagini; tuttavia molte questioni sono lungi dall'essere bene chiarite. Alla luce delle attuali conoscenze, la lignina può essere definita come quel materiale incrostante della pianta il quale è principalmente, se non interamente, costruito con aggruppamenti di fenilpropano, è responsabile della maggior parte del contenuto metossilico del legno, non è idrolizzabile dagli acidi, è prontamente ossidabile, solubile in alcali caldi e bisolfito e facilmente condensa con fenoli e tio-composti. Può apparire quindi stravagante che nel 1936 R. S. Hilpert (8) neghi, in base a prove sperimentali, peraltro contraddette da altri ricercatori, la presenza di lignina come tale nel legno e la consideri invece un prodotto di reazione secondaria di zuccheri sotto l'influenza dei reagenti usati per il suo isolamento. Tutto questo, se non altro, dimostra come siano poco concordanti tuttora molti lati del complesso problema.

Nè meno agevole si presenta la separazione della lignina dai costituenti accessori come tannini, sostanze coloranti, proteine, ecc. La lignina è prontamente distinguibile dai carboidrati per il suo alto contenuto in carbonio e per le sue reazioni colorimetriche. Il per cento di carbonio nella lignina varia dal 62 al 68 %, mentre i pentosani ne hanno il 45,5 % e gli esosani il 44,4 %. La lignina possiede un alto contenuto metossilico, dal 15 al 23 %, ma non è il solo costituente metossilato delle piante e del legno. Sembra dimostrato che la protolignina non contiene aggruppamenti idrolizzabili con acidi. A secondo del modo di preparazione la lignina varia ed alcuni carboidrati possono talora dare prodotti contenenti metossili insolubili. In tali casi le impurità

ligniniche sono difficilmente rivelabili. Se invece le impurezze sono da attribuire a carboidrati liberi da metossile, esse si scoprono appunto con il basso contenuto di metossile. Maggiori difficoltà esistono per distinguere la lignina dai costituenti accessori, non carboidrati. Tutta una serie di tecniche viene usata allo scopo, ma sovente con risultati discutibili.

Criteri per l'isolamento della lignina

Come già si è visto, la separazione della lignina allo stato nativo costituisce un problema molto arduo. Quella ottenuta a mezzo di reagenti chimici risulta essere più o meno denaturata, senza poter esattamente precisare quali differenze esistano tra « lignina nativa » e quella « denaturata ». Alcuni autori sostengono che il contenuto in metossile dovrebbe costituire l'indice di purezza della preparazione lignifica, pur segnalando che al più alto contenuto in metossile non corrisponde necessariamente la più elevata purezza ligninica. I processi di isolamento troppo drastici possono causare perdite od incrementi di metossili. Innanzi tutto, quindi, occorrerebbe isolare la « lignina nativa » o « protolignina », il che può essere possibile soltanto con trattamenti chimici di carattere blando. Questo è stato fatto da F. E. Brauns (9) per la lignina dell'abete, con tecnica del tutto originale. Il materiale, preventivamente preparato, allo stato di farina, veniva estratto con acqua calda, indi, per due giorni, con etere per asportare la maggior parte delle resine. Successivamente si iniziava l'estrazione con alcool a temperatura ambiente per 8-10 giorni. L'estratto alcoolico veniva concentrato a pressione ridotta, in presenza di $CaCO_3$, alla temperatura ambiente. Rimosso completamente l'alcool, si otteneva un particolare precipitato che si lavava ulteriormente con acqua e poi con etere e diveniva quindi solido e polverulento. Riestratto a fondo con etere, in apparecchio Soxhlet, il prodotto veniva disciolto in diossano purificato, facendone una soluzione al 10 %. Da questa, la lignina veniva precipitata con l'aggiunta di un volume di acqua distillata 15 volte maggiore, agitando. Il precipitato presentava carattere colloidale. Si filtrava, si lavava con acqua distillata e si riseccava in essiccatore; si ridiscioglieva in diossano anidro e si faceva cadere la soluzione, agitando, in etere assoluto. La lignina nativa si separava come fine polvere. Veniva rilavata con etere etilico, indi con etere di petrolio, con punto di ebollizione pari a 110° C e finalmente con etere di petrolio bollente fra i 30-60° C. Le purificazioni con diossano nell'etere erano ripetute sino a costanza di contenuto metossilico. La lignina nativa, così separata, rappresentava il 2-3 % rispetto al legno e l'8-10 % rispetto al contenuto totale di lignina. Presentava la seguente composizione elementare: C = 63,8 %, H = 6,1 % e 14,8 %

di metossile. Questi risultati sono stati confermati da altri autori. Partendo da altri legni, seguendo criteri identici o poco diversi, sono stati ottenuti valori anche sensibilmente difformi dai precedenti. Ma è legittimo chiederci: questa « lignina nativa », che in definitiva non è che un'alcool-lignina, rappresenta poi veramente il prodotto originale, senza alcuna denaturazione o non è invece ancora un suo particolare aspetto?

Di più, non è stato ancora effettuata una estrazione del genere nei materiali foraggeri. Ma non è questo, evidentemente, il criterio analitico per giungere al dosamento della cosidetta lignina. Per riuscire allo scopo occorrono mezzi ben più energici che possono essere così distinti:

1) i polisaccaridi vengono idrolizzati lasciando la lignina come residuo insolubile;

2) la lignina, più o meno denaturata, viene estratta lasciando la cellulosa od altri carboidrati come residuo insolubile;

3) il legno viene interamente disciolto e la lignina viene separata con mezzi fisici.

I metodi del primo gruppo sono molto numerosi e seguìti, possono ulteriormente distinguersi in: *a*) quelli nei quali i polisaccaridi sono idrolizzati e resi solubili; *b*) quelli nei quali i polisaccaridi sono disciolti in solventi per la cellulosa, come il reattivo di Schweizer. Si ritiene che i primi, sotto l'effetto degli acidi forti, diano luogo a condensazioni od a uminificazioni, la lignina risultante sarebbe più o meno decisamente denaturata. Fra di essi si è imposto il procedimento di P. Klason (10) all'acido solforico al 72 %, che ha subìto da parte di molti autori una serie di modifiche, peraltro non sostanziali. Forse la più recente è quella dovuta ad E. Hägglund (11), ed è molto applicata. Noi abbiamo scelto questo metodo fra quelli da mettere alla prova per i nostri foraggi. Una particolare preparazione industriale della lignina viene effettuata saccarificando il legno con acido solforico al 0,4 % a 170° C, con il criterio seguito da H. Scholler (12).

Un altro procedimento è basato sull'attacco del materiale con HCl al 40-42 %, la cui messa a punto è dovuta a R. Wilstätter e L. Zechmeister (13), che ha pure avuto numerose modificazioni. Anche l'acido fluoridrico è stato impiegato come mezzo d'attacco per separare la lignina.

Il metodo di K. Freudemberg e coll. (14) consiste nel sottoporre la farina di legno ad una serie di pretrattamenti, quindi viene aggiunta al reattivo di Schweizer nel rapporto di 1 a 15 e sottoposta ad agitazione per 12 ore.

Il metodo di C. B. Purves e coll. (15 e 16) si basa sulla demolizione degli zuccheri per ossidazione con acido periodico e sulla successiva idrolisi delle dialdeidi formate. Come già detto, la quantità di lignina

nativa che può essere estratta con alcool o diossano è molto limitata. Se al solvente si aggiunge una piccola quantità di acido minerale che agisca da catalizzatore, l'estrazione diventa considerevolmente maggiore. Tali preparazioni ligniniche non possono essere ritenute corrispondenti alla lignina nativa e vengono denominate « alcool-lignine ». Una serie di alcool sono stati impiegati a questo scopo: metilico, etilico, butilico, amilico, benzilico, glicole, ecc.

Seguendo le tracce di uno o dell'altro dei fondamentali criteri suesposti, con tecniche opportunamente registrate, sono state impiegate per la separazione della lignina: l'aldeide formica, il cloralio, l'etil-acetoacetato, il diossano, il fenolo, l'acido tioglicolico, l'acido formico, l'acido acetico, l'acido monocloroacetico, l'etanolamina, l'ammoniaca, l'idrazina, la soda, il bisolfito, ecc.

Un'interessante studio sulle alcali-lignine veniva effettuato da M. Metha (17), onde determinare le condizioni ottime di separazione della lignocellulosa, usando soluzioni di soda caustica di varia concentrazione, tra l'uno ed il 15 %, alla pressione di 2,5-3 atmosfere. Accertava così che la massima estrazione corrispondeva alla concentrazione del 4 % in idrato sodico. In una seconda serie di prove, teneva costante la predetta concentrazione e variava la pressione da 1 a 16 atmosfere. Accertava così che la completa separazione della lignina corrispondeva a 10 atmosfere di pressione. Riducendo la pressione, occorreva prolungare il tempo di estrazione. La lignina ottenuta, ritrattata nel modo anzidetto, veniva ricuperata quantitativamente. Dal punto di fusione, dall'indice di iodio, dall'indice d'acidità, dal fatto di precipitare quantitativamente come sale alcalino-terroso, Metha aveva valide ragioni per ritenere la lignina, così separata, un composto omogeneo. Egli aggiungeva che la lignina in natura può trovarsi presente allo stato libero, direttamente estraibile dall'alcool, ma la parte maggiore è costituita da lignina sotto forma combinata, idrolizzabile dagli acidi. Elaborava infine il suo procedimento analitico che è uno dei tre da noi scelti a motivo della sua relativa praticità, rapidità e precisione. L'Autore osservava subito che con il suo criterio si ottengono quantitativi di lignina sensibilmente meno elevati che con i metodi all'H_2SO_4 al 72 % e ne attribuiva le cause alle maggiori impurità delle lignine all'acido, che inoltre risulterebbero solfonate. Possiamo anticipare che se il primo fatto è indiscutibilmente vero, il secondo presenta importanza quantitativa trascurabile.

Molti dei processi passati sommariamente in rassegna si prefiggevano lo scopo preminente di separare la lignina quanto più prossima possibile allo stato nativo. L'aspetto quantitativo appariva del tutto secondario. Quando si è passati al dosamento quantitativo si è osservato che può di-

venire invece secondaria la purezza della lignina isolata. In altre parole, malgrado gli innumerevoli tentativi fatti, non è facile armonizzare l'esigenza di ottenere tutta la lignina, con quella di averla allo stato nativo o pressochè tale. Si affermano cioè delle inevitabili denaturazioni.

Poichè la lignina è sempre accompagnata da olocellulose, cioè da cellulose, emicellulose, pentosani ed acidi uronici, sono state lungamente studiate le condizioni per idrolizzare quest'ultime sostanze a zuccheri semplici. Si è poi osservato cosa avvenga dei prodotti d'idrolisi a contatto con i reagenti di natura acida. Più avanti abbiamo riportato l'opinione di Hilpert al riguardo, e fortunatamente essa gode pochi sostenitori. Nel caso si ritenga possibile l'interferenza di sostanze pectiche, ciò può accadere nei foraggi, ma non nel legno, si dovrebbe estrarre il materiale preventivamente con ossalato ammonico. Per le proteine vale la stessa precedente considerazione; si sarebbe poi osservato che l'attacco con acido solforico al 72 % non dà luogo con le proteine ad alcun precipitato. Sta di fatto invece che nei foraggi la massima impurità della lignina, ottenuta con il procedimento di Klason, modificato da Hägglund, è rappresentata da sostanze azotate. Poca importanza presentano, anche perchè sono normalmente rimossi, i grassi, le cere e le resine. A maggiori preoccupazioni danno luogo i tannini ed i flobafeni, particolarmente in certi legni. Si deve allora procedere a trattamenti con alcool, acqua calda ed anche con soda caustica. Le sostanze coloranti, clorofille, alcaloidi e steroidi, o sono più o meno completamente rimossi oppure sono da considerare quantitativamente trascurabili. Impurità di carattere minerale sono sempre presenti nella lignina; si dosano per incenerimento in modo che questa causa d'errore viene sempre eliminata.

Siamo quindi entrati nel campo dei pretrattamenti da farsi al materiale da analizzare prima dell'attacco vero e proprio. Sono possibili quattro tipi di preestrazione: 1) con solventi organici; dall'esame della vasta letteratura sembra che soltanto l'etere etilico ed il benzolo siano da considerare senza effetto sulla lignina nativa; 2) con acqua: il pretrattamento con acqua calda è generalmente consigliato, ma non sono pochi gli autori affermanti che il prolungamento dell'ebollizione, per diverse ore, conduce ad una sia pure molto limitata demolizione ligninica; 3) con alcali diluiti. Non sembra dubbio che questo pretrattamento porti ad una sensibile diminuzione del quantitativo di lignina determinato e le ragioni sembrano ovvie; 4) con acidi diluiti: non v'ha del pari dubbio che anche questo trattamento conduca alle stesse deduzioni, e anche più gravi del precedente. Ci troviamo quindi in presenza di un prodotto che, allo stato attuale delle nostre conoscenze, non tollera con sicurezza che una preventiva estrazione

con etere o benzolo. Il fatto può essere accettabile per il legno ma non certo per gli alimenti del bestiame. Nel primo caso infatti le sostanze che accompagnano la lignina sono trascurabili, nel secondo sono enormi.

Il materiale che deve essere sottoposto all'analisi, a seconda dello scopo dell'indagine e della natura della sostanza in esame, deve essere particolarmente preparato, anche nel senso meccanico. La lignina viene calcolata percentualmente sulla sostanza secca, libera di sostanze minerali.

Abbiamo già indicato due dei procedimenti da noi scelti per il dosamento della lignina nei foraggi: il primo è il metodo di Klason (op. cit.) modificato da Hägglund (op. cit.) all'H_2SO_4 al 72 %, che riteniamo essere il più recente con questo tipo di attacco; il secondo è quello di Metha (op. cit.) alla soda, in autoclave. La scelta del terzo procedimento è scaturita dalle osservazioni di Benedikt e Bamberger (op. cit.) sul contenuto metossilico della lignina. Sapevamo preventivamente che diversi costituenti non ligninici, particolarmente nelle foraggere, contengono dell'ossimetile, speravamo però con opportuni pretrattamenti di eliminarli. Anche se questo fosse costato una lieve perdita di lignina, in considerazione che noi eravamo alla ricerca di un procedimento rapido ed esattamente riproducibile che differenziasse nettamente i vari contenuti ligninici, il procedimento avrebbe potuto egualmente essere accettato. Ma noi pensavamo soprattutto che la percentuale di CH_3O nella lignina fosse un valore sufficientemente costante, in modo da dedurne la relativa percentuale. Ma così non è, come sarà successivamente riferito. Particolarmente nei foraggi il CH_3O della lignina varia considerevolmente per diversi motivi.

Il criterio da noi allora adottato, per necessità, di dosare sugli stessi foraggi il contenuto in CH_3O della lignina, separata con il metodo di Klason, modificato da Hägglund, e di applicare lo stesso rapporto di trasformazione per il CH_3O dosato direttamente sul foraggio, è, oltrechè arbitrario, fondamentalmente errato.

Per ora quindi, nei foraggi, questo procedimento, da noi eseguito con l'identica procedura dettata da S. Zeisel (18), risulta decisamente inapplicabile.

L'esame chimico dei foraggi

Nello studio degli alimenti per il bestiame, presenta sicuramente considerevole importanza l'esame chimico. In effetto ciò che si vorrebbe non è soltanto il risultato grosso dell'analisi sommaria, ma altresì un giudizio,

approssimato a sufficienza, sulla presunta digeribilità dei principali costituenti. Allo stato attuale delle cose può dirsi che la situazione è da ritenersi non del tutto insoddisfacente per il grasso greggio e per la proteina greggia. Attraverso infatti la misura dell'insaponificabile, o soltanto degli acidi grassi insolubili totali e della digeribilità pepsinica della proteina greggia è possibile ottenere delle utili indicazioni a riguardo. Nel campo dei carboidrati le cose sono alquanto meno facili. Circa novant'anni fa I. M. I. Henneberg e F. Stohmann (19), il rilievo forse sorprenderà, dettavano i procedimenti d'analisi per gli alimenti del bestiame che sono tuttora sostanzialmente seguìti. Con la misura della fibra grezza, effettuata con il loro procedimento, essi ritenevano di separare nettamente i carboidrati poco o punto digeribili da quelli nettamente digeribili, rappresentati dai cosidetti estrattivi inazotati. Questo concetto, tuttora valido, presenta il suo lato debole nel considerare la determinazione della fibra grezza come base per distinguere gli idrati di carbonio di elevata o di limitata digeribilità. Vi si oppongono importanti ragioni di ordine analitico e fisiologico. Sulla sostanza analitica, fin dal 1942, A. Fabris (20) conduceva una ricerca sulla determinazione della cellulosa e della lignina nei foraggi e in altri mangimi arrivando alle seguenti conclusioni:

1) nel foraggio esaminato, la fibra grezza, dosata con il metodo di Weende, porta con sè un complesso notevole di impurezze. La frazione di esse dovuta alla lignina, risulta in alcuni foraggi pari al 60 % del quantitativo inizialmente presente. Il metodo di König ne determina il 45 % quello di Kürschner e Hanach, modificato da Bellucci, soltanto il 10 %. Chiaro è che rispettivamente il 40 %, il 55 % ed il 90 % della lignina viene demolito e questi quantitativi, da ritenersi pressochè indigeribili, vengono integralmente trasferiti negli estrattivi inazotati che presentano invece ben diversa e più elevata considerazione fisiologica;

2) l'entità dell'errore analitico ora menzionato può riuscire ad incrementare, in certi prodotti, del 20 % il valore degli estrattivi inazotati. Non è cosa quindi di poco conto. Si potrebbe dire che sotto il nome di fibra grezza noi comprendiamo prevalentemente della cellulosa, accompagnata da quantitativi vari di lignina, emicellulose, pentosani, sostanze azotate, ecc. la cui qualifica fisiologica è fornita dall'insieme. Ma la situazione non è così semplice e chiara. Innanzitutto permane il trasferimento di dosi diverse di lignina negli estrattivi inazotati e questo costituisce un innegabile errore di difficile precisazione *a priori*; in secondo luogo appare arbitrario sostenere che fra le varie sostanze esista costantemente un compenso fisiologico.

A questo riguardo risultano molto opportune alcune considerazioni che derivano da recenti ricerche. E. W. Crampton (21) sosteneva, or non è molto, come nei foraggi la fibra grezza potesse essere considerata digeribile quanto, ed anche più, degli stessi estrattivi inazotati. Si vedrà poi come l'affermazione sia tutt'altro che priva di fondamento sperimentale. Ancora E. W. Crampton e L. A. Maynard (22) proponevano di determinare nei foraggi la cellulosa, le emicellulose e la lignina. In seguito E. W. Crampton e F. Whiting (23) sostenevano uno schema simile, nel quale la lignina veniva dosata per differenza. Deve dirsi che nei confronti della determinazione della fibra grezza e degli estrattivi inazotati, punti particolarmente dolenti nell'analisi degli alimenti per il bestiame, si è svolta e si svolge un'indagine vastissima che dimostra quanto sia sentito ed importante il problema. Però non ha ancora avuto una qualsiasi consacrazione. Di fronte a complicazioni analitiche, ad incerte interpretazioni fisiologiche, gli studiosi ed i tecnici sono rimasti dubbiosi.

Appare quindi giustificata l'affermazione di E. G. W. Percival (24) con la quale, dopo aver riconosciuto l'immenso lavoro di ricerche condotto nei foraggi per il passato, dichiarava la nostra ignoranza su ciò che si misuri esattamente sotto il nome di fibra grezza e di estrattivi inazotati.

In tanta incertezza, pare a noi che uno spiraglio di luce si apra con il risultato di recenti ricerche effettuate da R. E. Ely, C. A. Kane, W. C. Jacobson e L. A. Moore (25, 26 e 27) e da C. R. Richards e I. T. Reid (28).

I primi quattro autori hanno esaminato la digeribilità in vivo di un foraggio di *Dactylis glomerata* (erba mazzolina) raccolta a quattro stadi progressivi di maturità e cioè: 1° stadio da 15 a 17 cm d'altezza (19 maggio 1949); 2° stadio da 20 a 25 cm d'altezza (31 maggio 1949); 3° stadio da 25 a 30 cm d'altezza (14 giugno 1949); 4° stadio da 30 a 35 cm d'altezza (27 giugno 1949). L'esperienza fu condotta alimentando tre vacche lattifere e facendone singolarmente i controlli, ma sull'esatta tecnica seguìta sarà opportuno consultare il lavoro originale. Sui foraggi e sulle corrispondenti feci i suddetti ricercatori hanno operato le seguenti determinazioni chimiche: sostanze proteiche, ceneri, estratto etereo, zuccheri, amido, acidi organici, pentosani, alfa- beta- e gamma-cellulosa, lignina greggia e pura, estrattivi inazotati, frazione indeterminata, carboidrati totali (fibra grezza + estrattivi inazotati) - (lignina + acidi organici) ed olocellulosa (carboidrati totali) - (amido + zuccheri). Al molto dettagliato esame chimico ha corrisposto una percentuale di indeterminato che

si aggira mediamente sul 12 %. Percentuale questa da giudicarsi favorevolmente quando si considerino soltanto gli inevitabili errori analitici, propri dei metodi. Si osservi ora nella tabella I la digeribilità constatata.

TABELLA I. - **Percentuali di digeribilità dei costituenti di *Dactylis glomerata***

Stadio	Fibra grezza	Alfa cellulosa	Olocellulosa	Pentosani	Amido	Zuccheri	Totale carboidrati	Acidi organici	Lignina grezza	Lignina pura	Frazione indeterminata
1°	82	81	83	79	96	96	87	53	7	15	96
2°	78	78	79	74	96	98	85	57	11,2	15,6	88
3°	72	69	74	66	96	98	81	50	9,1	13,1	87
4°	69	72	69	63	96	94	77	45	11,6	15,4	74

Dall'esame della tabella I emergono i seguenti fondamentali rilievi:

1) i coefficienti di digeribilità tendono a diminuire con il progredire dello stadio di maturità; fanno eccezione quelli per gli zuccheri e per l'amido che riteniamo rappresentare valori standard, internazionalmente accettati;

2) fanno eccezione pure quelli per la lignina, ma qui occorre soprattutto notare come il valore medio oscilli intorno al 10 % per la grezza, per salire intorno al 15 % per la pura; l'utilizzazione alimentare di questa sostanza si presenta dunque del tutto trascurabile;

3) devesi rilevare l'omogeneità degli alti valori constatati per la fibra grezza, l'alfa cellulosa, l'olo-cellulosa, i pentosani, i carboidrati totali e la frazione indeterminata, prezioso indice della ragguardevole unitarietà fisiologica, dal punto di vista digestivo, dei costituenti chimici esaminati. Unica, relativa dissonanza è rappresentata dagli acidi organici, la cui importanza quantitativa è peraltro molto limitata.

In una successiva ricerca, condotta in gran parte con criteri analoghi ai precedenti, C. R. Richards e I. T. Reid (op. cit.) mettono a confronto la digeribilità di un foraggio prevalentemente composto di Phleum pratense (coda di topo), tagliato a tre stadi successivi di maturità e somministrato sia a mano, come per pascolamento a due gruppi di tre vacche (2 «Holsteins» ed 1 «Hereford»). Le analisi chimiche effettuate, sia sull'alimento come sulle corrispondenti feci, riguardarono la proteina grezza, la fibra grezza, gli estrattivi inazotati, l'estratto etereo e le ceneri. Più particolarmente per i carboidrati: la cellulosa, l'emicellulosa, l'amido, gli

zuccheri, le pectine, la lignina e la frazione indeterminata. In queste prove è significativo come l'indeterminato non superi, in nessun caso, il valore di 4,67 % nel foraggio e di 4,20 % nelle feci. Tali risultati dimostrano esaurientemente la completezza dell'esame analitico effettuato in questo studio. La seguente tabella II riporta i coefficienti di digeribilità ottenuti.

***TABELLA II.* - Digeribilità dei costituenti del *Phleum pratense* somministrato a mano e pascolato (per cento)**

Costituenti	Stadio vegetativo		Inizio della fioritura		Piena fioritura	
	Foraggiato a mano	Pascolato	Foraggiato a mano	Pascolato	Foraggiato a mano	Pascolato
Sostanza secca . .	72,9	76,9	66,3	69,4	58,0	58,2
Proteina grezza .	73,7	77,8	66,0	69,5	60,8	61,1
Estratto etereo .	53,7	60,8	56,1	60,4	30,3	30,3
Fibra greggia . .	73,6	77,5	65,0	68,0	59,1	59,4
Estattivi inazotati .	76,5	80,3	69,0	72,1	59,9	60,4
Ceneri	58,9	64,6	59,5	63,1	47,3	46,0
Lignina	—11,7	5,7	—4,9	5,3	—9,0	8,0
Cellulosa	77,8	81,3	68,6	71,6	61,0	61,5
Emicellulosa . . .	76,5	80,1	65,8	69,0	61,3	61,7
Amido	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
Zuccheri totali . .	98,9	99,0	99,0	99,1	99,2	99,2
Pectine	87,8	92,3	75,1	77,7	68,3	68,7

Il dettagliato esame della tabella precedente porta alle seguenti deduzioni:

1) la digeribilità decresce in generale con il progredire del tempo di raccolta; fanno eccezione gli zuccheri e l'amido, in accordo con quanto in precedenza esposto;

2) il foraggio utilizzato a mezzo del pascolo presenta in generale coefficienti di digeribilità più elevati del foraggio somministrato a mano;

3) la fibra grezza presenta coefficienti di digeribilità poco discosti da quelli osservati nella sostanza secca e nella proteina greggia;

4) gli estrattivi inazotati presentano valori appena sensibilmente superiori ai precedenti (intorno al 5 %);

5) la lignina appare pochissimo digeribile (massimo 8 %); nel foraggio pascolato; valori addirittura negativi si hanno per quello somministrato a mano. In tali esperienze risultati del genere non devono meravigliare eccessivamente e possono, in certa guisa, compensare quelli esaminati nella precedente ricerca;

6) la cellulosa fa riscontrare valori pari e talora superiori a quelli degli estrattivi inazotati;

7) le emicellulose si comportano pressapoco sulla linea del composto precedente;

8) le pectine presentano un valore intermedio fra quello della cellulosa e quello dell'amido e degli zuccheri.

Viene fatta qualche riserva sul dosamento analitico dell'amido, mettendo anche in dubbio che di esso effettivamente si tratti. Infatti I. T. Sullivan e R. I. Garber (29) sostengono che l'amido non è un costituente normale dei foraggi. Poichè la misura dell'amido è stata effettuata per via enzimatica, si può, con fondamento, indurre che se di amido non si tratta è probabile che entrino in linea di conto fruttosani od altri costituenti di valore fisiologico non molto dissimile.

A nostro avviso, il consuntivo di queste ricerche si accorda sostanzialmente con quelle ottenute dal gruppo di sperimentatori precedenti e dianzi esposte. Dal loro complesso emerge quanto segue:

1) la lignina è da ritenere praticamente non digeribile;

2) gli zuccheri e l'amido, per contro, possono considerarsi pressochè completamente digeribili;

3) la fibra greggia, con il significato abituale, la cellulosa, le emicellulose fanno constatare valori molto prossimi fra di loro. La pectina presenta risultati un pò più elevati, considerato però la piccola quantità che di solito si trova nei foraggi, non appare fuori luogo, al lume di queste ricerche, associarla ai composti precedenti, costituendo un unico gruppo di carboidrati con digeribilità media, nei foraggi esaminati, pari al 75-80 % nello stadio vegetativo e 60-65 % nello stadio di piena fioritura.

Non può sfuggire come relativamente piccole differenze nelle percentuali di lignina portino invece a marcate variazioni nella digeribilità dei carboidrati presi in considerazione. Anche da queste indagini scende il sospetto che gli effetti dell'impregnazione ligninica non siano tanto correlati al % di lignina, quanto alla qualità della lignina, intesa nel senso fisico e chimico della parola. Le nostre ricerche porteranno una certa luce su questo ancora oscuro argomento.

Pertanto dal complesso delle indagini riportate, si mette in evidenza sempre più l'interesse prevalente che assume la determinazione della lignina. Richards e Reid così concludono il loro lavoro: « nello studio della digeribilità e composizione degli alimenti foraggeri, la sostituzione dell'analisi della fibra greggia con una analisi di lignina e la conseguente misura dei carboidrati totali per differenza, risulterebbe di un maggior significato fisiologico che non le attuali analisi approssimate ».

In un certo disaccordo con quanto su esposto stanno pure recenti indagini di B. Maymone, G. A. Triulzi e M. Tiberio (30), i quali esaminando la digeribilità ed il valore nutritivo della produzione foraggera autunno-invernale dei prati naturali e dei pascoli centro-meridionali, constatano per l'erba di prato naturale di pianura una digeribilità ligninica media pari al 33,16 % e per l'erba di prato naturale di collina pari al 39,42 %. Valori tutt'altro che indifferenti. A nostro avviso, la contraddizione può essere più apparente che reale, in quanto si deve considerare il particolare carattere dei foraggi sperimentati che può essere, come sarà detto in seguito, ragione giustificante il disaccordo.

Dal complesso della piuttosto ampia esposizione effettuata, è emersa la necessità di distinguere quel complesso di sostanze che si ottengono deducendo da 100 la somma delle percentuali di umidità, di sostanze minerali, di proteina greggia e di grasso greggio, in 3 ben distinte frazioni:

a) Zuccheri ed amido (digeribilità circa 100 %);

b) Lignina (digeribilità pressochè nulla);

c) Una terza frazione, che potrebbe anche denominarsi olocellulosa, con digeribilità sufficientemente omogenea, e piuttosto elevata, da ricavarsi per differenza.

In definitiva, alla determinazione della fibra grezza dovrebbe sostituirsi quella della lignina. In più si dovrebbe aggiungere la misura degli zuccheri e degli amidi, il che, a quanto consta, non dovrebbe costituire un problema analitico. Ci sarebbe un maggior lavoro, ma i risultati assumerebbero una ben diversa chiarezza fisiologica.

Tutto quindi potrebbe sembrare pacifico, se il dosamento della lignina non presentasse delle difficoltà gravi, come è stato in precedenza esposto, tali da provocare, se non superate, il fallimento del nuovo fondamento analitico. Questi sono dunque i motivi che ci hanno spinto ad iniziare questa indagine.

Parte sperimentale

Scelta del metodo

Tra la pleiade a nostra disposizione, abbiamo portato essenzialmente la nostra attenzione su procedimenti abbastanza collaudati e piuttosto pratici. Diciamo piuttosto, perchè in questo campo tutto è stranamente incerto ed un metodo può essere pratico a condizione di essere impreciso. La scelta, come già si è detto, è caduta sui seguenti:

1) Metodo di Klason, modificato da Hägglund, che può essere così descritto: 1 gr di foraggio preventivamente estratto con aceto-

ne, viene trattato con 10 cc di H_2SO_4 al 72 % (p. sp. = 1,64) e lasciato in riposo per 4 ore. Successivamente si aggiungono 25 cc di acqua distillata e si lascia in riposo, a temperatura ambiente, per altre 4 ore. Si trasferisce quindi in beuta diluendo con acqua a 320 cc e si fa bollire per 6 ore con refrigerante a ricadere. Si filtra, si secca e si pesa. Si calcina e si pesa ottenendo la lignina, libera da sostanze minerali; essa è una acidolignina. Il metodo si ferma a questo punto. Dobbiamo però riferire che inizialmente, tenendo presente che l'etere etilico non intacca la lignina e che è il solvente abituale dei foraggi onde estrarne i grassi, abbiamo modificato l'Hägglund, sostituendo all'acetone l'etere etilico, così il procedimento veniva ad inquadrarsi nella normale routine dell'analisi sommaria dei foraggi.

2) Metodo di Metha: 5 gr di foraggio, addizionati con 100 cc di NaOH al 4 % in una beuta da 250 cc, vengono tenuti per un ora in autoclave alla pressione di 10 atmosfere. Dopo raffreddamento, si versa il contenuto della beuta in un palloncino tarato da 250 cc e si porta a volume. Si agita bene, si filtra, su filtro asciutto a pieghe e su parte aliquota del filtrato (50 cc pari ad 1 gr) si precipita la lignina acidificando con HCl concentrato. Si filtra, si lava con acqua fredda fino a scomparsa della reazione dei cloruri. Si essicca la lignina così ottenuta, indi si ridiscioglie in alcool etilico al 95 % bollente. È sufficiente effettuare 2 estrazioni, ognuna con 20 cc di alcool, la prima della durata di un'ora, la seconda di mezz'ora. La soluzione alcoolica di lignina è separata per filtrazione dal residuo indisciolto, il filtrato si evapora ed il residuo si secca e si pesa. Inizialmente, per gli stessi motivi su esposti, abbiamo estratto il materiale preventivamente con etere etilico. Il metodo porta quindi ad una alcali-lignina. Sulle caratteristiche del procedimento ci siamo soffermati in sede di isolamento della lignina. Deve aggiungersi che esso può, con opportuno adattamento colorimetrico, diventare micrometodo, quando si abbia a disposizione poca sostanza, ma questo non era il nostro caso.

3) Metodo di Zeisel con il quale si dovrebbe risalire alla lignina in base al contenuto di CH_3O della sostanza. Per l'esatta tecnica seguita, piuttosto delicata, rimandiamo al lavoro originale. Anche per tale metodo, per le ragioni già dette, abbiamo inizialmente estratto il materiale con etere etilico.

4) Precisiamo che una indagine supplementare molto ristretta è stata eseguita con il metodo di Noll e Hölder (31) che descriviamo: Due campioni del peso di circa 1-2 gr, previamente estratti con alcool etilico e seccati a 100° C, e finemente polverizzati, sono accuratamente mescolati con 5 cc di dimetilanilina pura per 3-4 minuti. Ad ogni campione si aggiungono 25 cc di H_2SO_4 al 78 %, agitando. Dopo 10 minuti

l'idrolisi è generalmente completa. Da una delle due prove si prelevano 0,5 cc, che, dopo diluizione con acqua, vengono filtrati e addizionati di un volume di alcool 20 volte superiore; se la soluzione rimane limpida, l'idrolisi si può ritenere completa. In questo caso si diluisce il campione, sul quale non si è effettuato il controllo, con 200 cc di acqua calda, si fa bollire per 3-5 minuti, si tiene per un'ora su bagno maria bollente, si filtra, si lava sino ad eliminazione dell'acidità, si essica e si pesa. Nell'applicazione del metodo noi abbiamo sostituito all'estrazione con alcool etilico quella con etere e con acqua a caldo.

Procedura seguìta

Partendo dal concetto che l'impregnazione ligninica dei foraggi sia così strettamente legata con gli altri costituenti da renderne difficile la estrazione, a differenza di quanto può accadere per il legno o per le polpe di legno, abbiamo ritenuto necessario osservare la determinazione dopo una serie di pretrattamenti successivi, seguendo la tecnica di Waksman e Stevens (32) praticata anche da E. Bottini (33) e da Fabris (op. cit.) per l'analisi dei foraggi. In realtà, considerati gli scopi molto più limitati della nostra ricerca, abbiamo introdotto diverse modifiche, senza però intaccare la sostanza del procedimento. Abbiamo così polverizzato finemente il materiale, usando un particolare molino e martelli. Il foraggio è stato poi seccato a 100° e sul prodotto si è operato la prima determinazione di lignina. Si noti che generalmente i metodi attaccano il materiale tal quale, senza alcun pretrattamento. Successivamente su altro foraggio secco si è operata l'estrazione con etere etilico, tenendo conto di quanto veniva estratto. Il residuo era nuovamente seccato a 100° C. Su questo prodotto si operava la seconda determinazione. Su altro foraggio di partenza secco veniva effettuata l'estrazione con etere etilico, si seccava il residuo che veniva prolungatamente esaurito con acqua calda e successivamente veniva recuperato, seccato e pesato. Su di esso si procedeva alla terza determinazione. Un quarto campione di foraggio originale, oltre alle estrazioni precedenti, subiva l'attacco con HCl al 2 %, scaldando all'ebollizione per 5 ore sotto refrigerante a ricadere; il residuo veniva recuperato, seccato e pesato. Su di esso si operava la quarta determinazione. Una quinta determinazione veniva eseguita su altro foraggio iniziale seccato. Esso si esauriva prima con etere etilico e poi HCl al 2 %, con le modalità in precedenza descritte. Si saltava cioè il luogo e laborioso trattamento con acqua calda.

Non è che ignorassimo che anche l'acqua calda, ma particolarmente l'attacco con HCl al 2 % a caldo, potessero portare a parziali demolizioni della lignina, soltanto la letteratura consultata parlava di perdite limitate a qualche unità percentuale, mentre con questa procedura avevamo il modo di portare l'attacco finale alla lignina sufficientemente liberata da interferenze estranee.

Abbiamo ancora ritenuto necessario, nel nostro caso, di operare sulla lignina grezza separata un certo numeri di dosamenti di impurità. Anche di questo solitamente i metodi non parlano, ma, come si vedrà, per i foraggi almeno, a torto.

Su pressochè tutti i campioni di lignina ottenuti si è proceduto alla determinazione del CH_30, aggruppamento costitutivo e distintivo della massima importanza. La seguente tabella III, fornisce i risultati ottenuti con il procedimento di Klason, modificato da Hägglund, su quattro campioni della raccolta effettuata per l'indagine preliminare riguardante la composizione chimica dei foraggi dell'Italia Meridionale. Le loro caratteristiche chimiche, botaniche ed agronomiche sono riportate nello specifico lavoro di Fabris e Albonico (op. cit.). I valori sono tutti riferiti a campione iniziale secco.

Considerazione sui risultati ottenuti

Dal loro esame emerge quanto segue:

1) la lignina greggia, esente soltanto da ceneri, scende di percentuale in tutti i campioni, progressivamente, con il succedersi dei trattamenti; si veda ad esempio il comportamento del campione n. 5: sul tal quale, 19,4 %; esaurito con etere 18,5 %; esaurito con etere ed acqua 15,4 %; esaurito con etere, acqua ed acido cloridrico al 2 %, 13,2; saltanto il trattamento con acqua si risale al 14,3 %. Questo contegno, salvo piccole differenze, è armonicamente seguito dagli altri campioni di foraggio. Noi lo giudichiamo logico; anche nel dosamento della cellulosa, con diversi metodi, Fabris ha constatato risultati analoghi; liberando il foraggio da una serie di costituenti, diventa possibile che l'attacco con i reagenti prestabiliti ottenga il suo effetto completo; l'abbassamento marcato di percentuale constatato dopo il trattamento con acqua calda e dopo quello con acqua calda ed acido cloridrico al 2 %, pone la domanda legittima se essi non abbiano intaccata anche la lignina; la cosa è certamente ammissibile, ma è ben lungi dal giustificare gli abbassamenti osservati; almeno secondo la documentazione sperimentale da noi esaminata;

TABELLA III. - **Lignina determinata con il metodo di Klason, modificato da Hägglund, con relative impurità e dosamento del metossile riferito a lignina depurata**

Foraggio		Foraggio secco a 100° C	Foraggio secco a 100° C, estratto con etere etilico	Foraggio secco a 100° C, estratto con etere etilico e acqua a caldo	Foraggio secco a 100° C, estratto con etere etilico, acqua a caldo e HCl al 2 %	Foraggio secco a 100° C, estratto con etere etilico e HCl al 2 %
5	Lignina grezza esente da ceneri °/₀	19,4	18,5	15,4	13,2	14,3
	Impurezze della lignina					
	Sostanza proteica °/₀	10,8	11,6	12,5	9,6	11,2
	Fibra grezza °/₀	6,1	4,9	2,3	4,5	4,6
	Pentosani °/₀	2,9	2,6	2,3	—	—
	Somma impurezze °/₀	19,8	19,1	17,1	14,1	15,8
	Lignina depurata °/₀	15,8	14,9	12,8	11,3	12,0
	Metossile riferito a Lignina depurata °/₀	10,11	10,86	12,51	11,29	9,84
7	Lignina grezza esente da ceneri °/₀	17,8	16,4	14,6	11,7	12,6
	Impurezze della lignina					
	Sostanza proteica °/₀	14,6	14,1	13,9	11,6	13,3
	Fibra grezza °/₀	3,3	2,7	1,9	3,0	3,3
	Pentosani °/₀	2,2	1,7	2,0	—	—
	Somma impurezze °/₀	20,1	18,5	17,8	14,6	16,6
	Lignina depurata °/₀	14,2	13,3	12,3	10,0	10,6
	Metossile riferito a lignina depurata °/₀	11,6	12,2	12,99	11,5	10,45
26	Lignina grezza esente da ceneri °/₀		16,2	15,0	14,1	15,0
	Impurezze della lignina					
	Sostanza proteica °/₀		17,6	17,3	16,2	16,5
	Fibra grezza °/₀		5,0	4,1	4,0	3,9
	Pentosani °/₀		1,2	1,0		
	Somma impurezze °/₀		23,8	22,4	20,2	20,4
	Lignina depurata °/₀		12,3	11,6	11,3	12,0
	Metossile riferito a lignina depurata °/₀		9,8	11,03	9,93	8,26
32	Lignina grezza esente da ceneri °/₀		16,7	14,1	12,9	15,1
	Impurezze della lignina					
	Sostanza proteica °/₀		18,7	17,2	16,9	17,3
	Fibra grezza °/₀		6,6	6,0	6,4	7,6
	Pentosani °/₀		3,6	1,5		
	Somma impurezze °/₀		28,9	24,7	23,3	24,3
	Lignina depurata °/₀		12 —	10,6	9,6	11,4
	Metossile riferito a lignina depurata °/₀		11,06	12,4	12,3	10,0

2) sulla lignina grezza, esente da ceneri, abbiamo determinato le seguenti impurità: sostanze proteiche (Nx6,25), fibra greggia con il metodo Kürschner ed Hanach, modificato da Bellucci, infine i pentosani; le determinazioni eseguite non sono certo scevre da critiche, per diverse ragioni intuitive, riteniamo però che la loro somma percentuale costituisca un valore sufficientemente accettabile; si osserva così che l'impurità considerevolmente più pesante è costituita dalle sostanze proteiche, seguìta a distanza dalla fibra greggia e dai pentosani; la somma delle impurezze discende percentualmente con il progressivo esaurimento del foraggio; questo contegno assume carattere generale. Mentre però il campione n. 5, maggiormente lignificato, fa osservare impurezze percentuali, dopo il trattamento con etere, pari al 19,1 %, lo stesso valore, dopo i successivi trattamenti con acqua calda e HC1 al 2 %, scende al 14,1 %, per risalire ulteriormente saltando il trattamento con acqua calda, il campione n. 32, più proteico e meno lignificato, fa rilevare per gli analoghi valori rispettivamente 28,9 % e 23,3 %. La massa di impurezze è in questo caso sensibilmente maggiore; comportamento simile al foraggio n. 32 presentano i campioni nn. 7 e 26; quanto osservato, costituisce un aspetto particolare nella determinazione della lignina che risalta soltanto nei prodotti foraggeri;

3) l'esame del contenuto in lignina depurata non può che risentire dei rilievi esposti in precedenza. Infatti il campione n. 5 dà luogo ad una lignina pura, sul campione originale secco, pari al 15,8 % che scende progressivamente con i trattamenti sino all'11,3 % dopo etere, acqua calda, e HCl al 2 %, per risalire di poco escludendo il trattamento con acqua; comportamento strettamente analogo presentano gli altri campioni; in definitiva il campione più ricco di lignina pura risulta il n. 5, seguìto dal nn. 7, 26 e 32; da mettere in evidenza è la differenza di valori esistenti tra lignina greggia, esente da ceneri, e lignina depurata; lo scarto in meno si aggira mediante intorno al 20 %, con tutti i pretrattamenti effettuati;

4) il contenuto in metossile, dosato sulla lignina greggia, ma riferito soltanto alla pura, fa constatare risultati crescenti sino all'estrazione con acqua calda, per discendere successivamente dopo l'attacco con HC1 al 2 %; ciò significa che sino all'attacco con acqua calda si eliminano in prevalenza sostanze non metossiliche, con HC1 al 2 % invece è il contrario che avviene; la cosa è ancora meglio posta in evidenza saltando il trattamento acquoso; a parte queste considerazioni, i valori sono piuttosto omogenei e variano tra il 10-12 %, approssimativamente, per i campioni nn. 5, 7 e 32 e tra il 9-11 % per il campione n. 26.

Metodo di Metha

La seguente tabella IV illustra i risultati percentuali ottenuti e riferiti al campione iniziale secco. La metodica dei pretrattamenti è perfettamente identica a quanto si è riferito in precedenza.

TABELLA IV. - **Lignina determinata con il metodo di Metha e dosamento del metossile corrispondente**

Foraggio	Dosamento %	Foraggio secco a 100° C	Foraggio secco a 100° C estratto con etere etilico	Foraggio secco a 100° C estratto con etere etilico e acqua a caldo	Foraggio secco a 100° C estratto con etere etilico acqua a caldo e HCl al 2 %	Foraggio secco a 100° C estratto con etere etilico e HCl al 2 %
5	Lignina pura . . .	7,2	8,0	6,5	7,0	7,3
	Metossile corrispondente	8,4	9,9	10,0	10,3	10,7
7	Lignina pura . . .	7,8	7,4	6,3	6,4	6,9
	Metossile corrispondente	9,9	11,5	12,3	13,0	12,6
26	Lignina pura . . .	7,1	6,8	6,2	6,8	6,5
	Metossile corrispondente	8,1	8,6	9,8	8,9	9,3
32	Lignina pura . . .	7,8	8,1	6,7	6,2	8,0
	Metossile corrispondente		9,6			

Considerazioni sui risultati ottenuti

È difficile esprimere un'opinione precisa sui risultati ottenuti con foraggi raccolti nelle condizioni della pratica. Si può affermare:

1) il quantitativo dosato, praticamente da considerarsi allo stato puro, mediamente è di un terzo inferiore al procedimento di Hägglund;

2) le estrazioni successive non dànno luogo a risultati molto diversi da quelli ottenuti sul foraggio tal quale o semplicemente esaurito con etere etilico;

3) il contenuto in metossile tende ad aumentare con il procedere delle estrazioni ed i valori non sono sostanzialmente differenti da quelli ottenuti con il metodo di Hägglund;

4) il procedimento non si accorda con il contenuto in fibra greggia, come invece è accaduto per il precedente;

5) il metodo sostanzialmente si può eseguire sul foraggio tale e quale o semplicemente esaurito con etere e questo costituisce un grosso vantaggio di rapidità e di praticità;

6) la lignina ottenuta non ha bisogno di alcuna determinazione suppletiva, risultando sostanzialmente pura;

7) alcune indagini accessorie, delle quali daremo conto, chiariranno meglio il valore del metodo applicato ai foraggi.

Metodo di Zeisel

È basato sul dosamento del metossile direttamente effettuato sui foraggi secchi e successivamente pretrattati nel modo già noto. Per il passaggio dal metossile alla presunta lignina ci siamo serviti del dosamento di metossile fatto sulla lignina separata dall'identico foraggio, con l'uguale pretrattamento, con il metodo di Hägglund.

La critica a questo criterio è stata già fatta in precedenza. La seguente tabella V fornisce i risultati ottenuti e riferiti a sostanza secca iniziale.

TABELLA V. - **Metodo Zeisel: risultati percentuali riferiti a sostanza secca**

Foraggio	Dosamento %	Foraggio secco a 100°	Foraggio secco estratto con etere etilico	Foraggio secco estratto con etere ed acqua calda	Foraggio secco estratto con etere acqua calda e HCl al 2 %	Foraggio secco estratto con etere e HCl al 2 %
5	Metossile .	2,24	2,21	1,94	1,37	1,49
	Lignina . .	22,10	20,30	15,50	12,20	15,10
7	Metossile .	2,37	2,40	1,99	1,54	1,39
	Lignina . .	20,50	19,60	15,30	12,20	13,30
26	Metossile .	—	2,22	1,96	1,43	1,20
	Lignina . .	—	22,60	17,70	14,40	15,40
32	Metossile .	—	2,38	1,92	1,33	1,40
	Lignina . .	—	21,50	15,40	10,80	14,00

Considerazioni sui risultati ottenuti

Dall'esame della tabella V emerge quanto segue:

1) la percentuale di metossile scende progressivamente con il succedersi delle estrazioni, fa eccezione per qualche foraggio l'ultimo trattamento con etere e HCl al 2 %; con le estrazioni effettuate, praticamente si perde all'incirca il 40 % del metossile iniziale;

2) il contenuto ligninico presenta evidentemente andamento analogo al precedente; estraendo con solo etere e HCl al 2 % la percentuale di lignina risale constantemente e sensibilmente;

3) i risultati ottenuti dopo estrazioni con etere, acqua calda e HCl al 2 % si accordano discretamente con quelli avuti con il metodo Hägglund;

4) il variare del contenuto metossilico nella lignina separata con criteri analitici differenti e da foraggi diversi, rende inoperante questo procedimento e obbliga in ogni caso ad una serie di estrazioni preventive del materiale ed ad un dosamento di lignina, effettuato con un metodo a scelta, applicato con lo stesso pretrattamento, onde accertarne il % di metossile, stabilendo così un rapporto di trasformazione tra metossile e lignina che non può che definirsi, come si è già detto, errato ed arbitrario.

Il contenuto ligninico nei foraggi in stadio progressivo di maturazione

Questa ricerca è sorta dalla necessità di chiarire le molteplici ombre che le determinazioni precedenti avevano creato. Scartato il metodo di Zeisel per le ragioni esposte, abbiamo concentrato la nostra attenzione sui procedimenti di Hägglund e di Metha, applicati il primo colla estrazione preventiva del foraggio con etere ed acqua calda, il secondo con solo etere (trattamento normale nell'analisi sommaria dei foraggi). Abbiamo eliminato per l'Hägglund il trattamento con HCl al 2 %, pensando che fosse da considerare troppo energico e tale da intaccare sensibilmente il complesso della lignina.

L'indagine è stata condotta su un primo taglio di erba medica coltivata nell'azienda della Facoltà di Agraria di Portici, sita nel tenimento di Torre Lama (Salerno), a tre stadî diversi di maturità: i primi due piuttosto prossimi fra di loro, il terzo distaccato ed effettuato alcuni giorni dopo la fioritura.

La tabella VI fornisce i risultati percentuali di lignina riferiti a sostanza secca iniziale.

TABELLA VI

Foraggio	Metodo di Hägglund		Metodo di Metha	
	Lignina pura %	CH_3O corrispondente %	Lignina pura %	CH_3O corrispondente %
1° stadio	6,20	6,60	5,80	4,80
2° »	6,40	6,60	6,00	4,80
3° »	9,40	9,40	7,35	5,80

In corrispondenza al taglio del secondo stadio, abbiamo voluto esaminare con il procedimento Metha, indubbiamente molto più rapido dell'altro, separatamente gli steli e le foglie. Si tenga presente che nel caso in esame queste ultime rappresentavano il 52,4 % del totale. Le percentuali di lignina e di metossile ottenuti e riferiti a sostanza secca iniziale sono le seguenti:

	Foglie	Steli
Lignina pura %	5,85	6,75
Metossile %	2—	9,06

Mediando ponderalmente le percentuali esposte, ci si trova in sufficiente accordo con quelle della tabella VI, relative al secondo stadio.

Considerazioni sui risultati esposti

Da essi è possibile trarre le seguenti deduzioni:

1) con i foraggi teneri i due procedimenti a confronto si accordano a sufficienza per quanto riguarda il contenuto ligninico; si distaccano ancora notevolmente per contenuto metossilico (meno elevato nel Metha); non appena si va oltre la fase di fioritura, il contenuto ligninico balza considerevolmente in aumento con entrambi i metodi, ma soprattutto con l'Hägglund e così si comporta la percentuale metossilica della lignina;

1) è quindi affermata una correlazione fra contenuto ligninico e metossile, perlomeno nei foraggi giovani a basso contenuto di lignina il metossile correlativo è considerevolmente più basso che non nei maturi e negli stramaturi;

3) colto questo rilievo, è sorta l'indagine sulle foglie e sugli steli la quale mette in tutta luce come, in relazione alla percentuale di metossile, nulla ha a che fare la lignina delle foglie con quella degli steli. Infatti mentre la lignina delle foglie è pari al 5,85 %, quella degli steli sale al 6,75 %; corrispondentemente però il metossile delle foglie risulta del 2 %, mentre quello degli steli sale al 9 %; non vi ha chi non veda come le due lignine siano da considerare completamente diverse; si consideri cosa significhino di diverso fisiologicamente foglie e steli di medica ed il rilievo assumerà importanza preminente; per la valutazione della lignina sui foraggi non sembra quindi più sufficiente il dosamento quantitativo, ma diventa necessario, od almeno molto utile, anche la determinazione del metossile sulla lignina separata.

Di fronte alle ultime risultanze abbiamo creduto opportuno effettuare un secondo, meglio precisato, controllo su di un secondo taglio di medica, ottenuta nella stessa azienda di Torre Lama, sfalciato a diversi molto avvicinati stadi di maturità, con entrambi i procedimenti chimici e con contemporaneo dosamento del metossile sulla lignina separata. Le percentuali determinate sono riferite al foraggio secco iniziale. È da rilevare, come già nella esperienza precedente, che si tratta di erba medica integrale che praticamente non ha subìto perdite. La tabella VII illustra i risultati ottenuti.

TABELLA VII

Foraggio (erba medica)	Metodo di Hägglund		Metodo di Metha	
	Lignina pura %	CH_3O corrispondente %	Lignina pura %	CH_3O corrispondente %
8 giorni dopo il ributto (3–VII–1954)	5,80	5,50	5,70	2,65
12 » » (7–VII–1954)	7,10	6,20	5,90	3,40
16 » » (11–VII–1954)	7,35	5,90	5,80	3,50
20 » » (15–VII–1954)	8,40	6,90	6,50	3,60
24 » » prefioritura (19–VII–1954)	8,80	7,20	6,80	4,60

In corrispondenza dell'ultimo taglio, dopo 24 giorni, abbiamo voluto ripetere, con entrambi i procedimenti, i dosamenti della lignina e del metossile separatamente nelle foglie e negli steli. Si tenga presente che nel caso in esame le foglie rappresentavano il 61,3 % del totale.

Le percentuali seguenti di lignina pura e di metossile sono sempre riferite a sostanza secca iniziale.

	Foglie		Steli	
	Hägglund	Metha	Hägglund	Metha
Lignina pura % . . .	7,20	6 —	11,30	7,10
Metossile %	4,20	2,20	12,40	8,75

Mediando ponderalmente le percentuali esposte si riscontra un sufficiente accordo con quelle della tabella VII, relative allo stadio di 24 giorni

Considerazioni sui risultati esposti

1) Risultano confermate e meglio precisate le valutazioni precedenti. Con il foraggio molto giovane (8 giorni) i due metodi si accordano sul contenuto ligninico, ma fanno controllare percentuali metossiliche assai differenti (minori con il Metha); successivamente il metodo Hägglund fa osservare una misura di lignina considerevolmente maggiore dell'altro, con una differenza in progressivo aumento; il metossile presenta un'andamento analogo, con distacchi anche più accentuati;

2) la correlazione fra contenuto di lignina e di metossile risulta confermata;

3) nelle foglie e negli steli si osserva pure che il Metha fa rilevare contenuti di lignina nettamente inferiore all'altro e così pure si comporta la percentuale di metossile: si guardi il metossile dosato nella lignina separata con il Metha nelle foglie e negli steli: 2,20 % nelle prime e 8,75 % nei secondi: è chiaro quindi che le due lignine sono nettamente diverse, così come deve essere diversa la lignina determinata con l'Hägglund nei confronti di quella dosata con il Metha; il rilievo ora esposto non è nuovo: mentre A. H. Bondi e I. Meyer (34) affermavano che la molecola della lignina nei foraggi contiene 2 gruppi metossilici e pertanto il contenuto teorico di metossile della stessa lignina doveva aggirarsi intorno al 9,9 %, invece Phillips e coll. (35 e 36) trovarono che il contenuto metossilico della lignina dell'avena aumentava dal 4 % sino al 15 % durante lo sviluppo e fino a 84 giorni di età; risultati simili sono stati riscontrati nell'orzo ed in altre piante; ma forse è sfuggita tutta l'importanza fisiologica della constatazione; comunque così chiaramente non era stata prima posta in evidenza; come pure che le lignine di diverse parti della stessa pianta foraggera potessero essere diverse dal punto di vista della loro percentuale in metossile;

4) risulta quindi necessaria una qualifica della lignina pura, comunque separata, in base al suo contenuto metossilico;

5) è certo che nell'erba medica normalmente affienata, con tutte le conseguenti perdite respiratorie e meccaniche, i valori di lignina pura e di metossile devono assumere aspetti quantitativi ben più rilevanti di quelli ora esposti;

6) le nostre risultanze sperimentali pongono diverse domande e considerazioni. Ci limiteremo ad alcune:

a) il metodo Hägglund fornisce una lignina soltanto più impura del Metha od anche costituzionalmente diversa? Considerate le ragguardevoli differenze di contenuto metossilico ottenute con i due metodi e particolarmente i risultati constatati nei foraggi giovani, nelle foglie e negli steli, opiniamo per la seconda ipotesi;

b) il procedimento Metha demolisce in parte gli aggruppamenti metossilici e quindi anche la lignina? In base al fatto che ritrattando il foraggio una seconda volta con il metodo di Metha, non si riscontra più alcuna separazione di lignina e che ritrattando pure con lo stesso procedimento la lignina Metha, quest'ultima si ritrova quantitativamente, dovremo arguire che non di demolizione qualsiasi si tratta, ma di lignina di diversa costituzione, almeno metossilica; in appoggio a tale tesi stanno inoltre questi fatti: 1) se il procedimento di Metha conducesse a parziali demolizioni della molecola ligninica, si dovrebbe logicamente constatare un abbassamento di risultati dopo i successivi pretrattamenti che, come si è visto, non è stato accertato; 2) le demolizioni massime si dovrebbero osservare nei confronti della lignina dei foraggi giovani, invece è il contrario che avviene; 3) la lignina di Hägglund sui foraggi, trattata con il metodo di Metha, ha dato luogo ad un ricupero pari al 73 %, riferito alla lignina pura, confermando così le risultanze che si ottengono direttamente sui foraggi più o meno pretrattati. In complesso, riteniamo, con tutte le precauzioni che la delicatezza della questione impone, di poter consigliare l'applicazione del procedimento di Metha, nei confronti di quelli che dànno luogo alla separazione di acido-lignine;

c) i valori sperimentali osservati legittimano l'ipotesi che il complesso ligninico si formi anche progressivamente attraverso un continuo arricchimento in contenuto metossilico e che questo costituisca motivo di progressiva diminuzione della sua digeribilità; ciò potrebbe giustificare i risultati ottenuti dalle ricerche condotte in Italia da Maymone e coll. (op. cit.) con le quali si è constatato una considerevole digeribilità ligninica nell'erba di prato naturale di pianura e di collina dei prati naturali e pascoli centro-meridionali; alcuni dati sperimentali da noi ottenuti, e che subito riferiremo, confermano il precedente modo di vedere;

d) si prospetta la possibilità che il complesso ligninico sia formato di lignine diversamente ossimetilate e conseguentemente che i diversi metodi dosino differenti quantità di lignine, in relazione al loro contenuto in metossile. Questa ipotesi potrebbe giustificare i più bassi valori di lignina che il procedimento Metha ottiene nei confronti dei metodi che usano l'attacco con acidi;

e) i foraggi giovani, con entrambi i metodi indagati, così come le foglie di medica, presentano quindi lignine a basso contenuto metossilico; antiteticamente si comportano, da questo punto di vista, i foraggi maturi e gli steli di erba medica; quello che cioè si osserva chiaramente dal punto di vista fisiologico sulla superiore digeribilità dei foraggi giovani e delle foglie di erba medica trova rispondenza anche in questo recente, interessante, apprezzamento analitico; ne discende la necessità o l'utilità d'accompagnare la determinazione della lignina con quella del corrispondente contenuto in metossile; la maggiore ricchezza in metossile del foraggio dovrebbe significare minore digeribilità.

Prova di comparazione tra il metodo Hägglund e quello di Noll e Hölder sulla misura della lignina e del metossile

Nel corso del presente lavoro abbiamo potuto constatare come il metodo di Noll e Hölder presentasse il vantaggio di una maggiore rapidità nei confronti dell'Hägglund e così pure come fosse piuttosto largamente impiegato. Ma soprattutto noi speravamo potesse evitare i pretrattamenti, od almeno alcuni di essi, ed isolasse una lignina sufficientemente pura. La seguente tabella VIII documenta i risultati ottenuti. La lignina è riferita a 100 di sostanza secca iniziale. Il metossile a 100 di lignina pura.

Tabella VIII

Foraggio	Metodo di Noll e Hölder				Metodo di Hägglund	
	Lignina pura su foraggio secco estratto con etere %	Metossile corrispondente % di lignina pura	Lignina pura su foraggio secco estratto con etere e acqua a caldo %	Metossile corrispondente % di lignina pura	Lignina pura su foraggio secco estratto con etere e acqua a caldo %	Metossile corrispondente % di lignina pura
Erba medica di 8 giorni	7,0	4,7			5,8	5,5
Erba medica di 24 giorni	9,8	6,8	8,8	7,2	8,8	7,2

Dall'esame della tabella è possibile trarre le seguenti deduzioni:

1) i risultati ottenuti sullo sfalcio normale di erba medica, nello stadio di incipiente fioritura, permettono di osservare che il metodo di Noll e Hölder risente notevolmente dell'influenza dei pretrattamenti;

2) a parità di quest'ultimi dà luogo agli stessi contenuti di lignina misurati con l'Hägglund;

3) le lignine separate con i due diversi procedimenti contengono le stesse percentuali di metossile;

4) possiamo affermare che le impurità della lignina separata con il procedimento di Noll e Hölder sono dello stesso ordine di grandezza di quelle già esposte per l'Hägglund;

5) nell'insieme il metodo ora esaminato, pure essendo più rapido dell'Hägglund, conserva tutti gli altri difetti riscontrati in quest'ultimo.

La misura della lignina e del metossile in altri prodotti

Questo supplemento di indagine è stato condotto per osservare se alcuni rilievi avanti enunciati potessero trovare o no nuovi punti di accordo. Le determinazioni sono state effettuate su quattro campioni e cioè: pula di riso vergine, paglia, tutoli di mais e segatura di legno. La pula di riso è un prodotto di grande utilizzazione nell'alimentazione del bestiame; la paglia ed i tutoli lo sono molto meno, e niente lo è la segatura. Le determinazioni di lignina sono state eseguite con il metodo di Metha sui prodotti secchi esauriti con etere etilico e con il metodo Hägglund sui prodotti secchi esauriti prima con etere e poi con acqua. Avvertiamo subito che la determinazione sulla pula di riso, con il Metha, non è riuscita, a motivo forse del particolare stato fisico del materiale, così pure con l'Hägglund si è dovuto operare oltre ai pretrattamenti con etere etilico ed acqua anche quello con acido cloridrico al 2 %. Il metossile è stato dosato sulle lignine dopo la loro separazione. Nella tabella IX sono illustrati i risultati percentuali ottenuti riferiti a sostanza secca iniziale.

Si riconferma anche su questi prodotti che la lignina dosata con il Metha è considerevolmente più bassa dell'altra, ed andamento analogo presenta il metossile. Si conferma inoltre che la lignina aumenta nei prodotti meno digeribili ed ancor più aumenta il contenuto in metossile. Vale quindi in pieno il complesso di considerazioni in precedenza formulato.

TABELLA IX. - **Determinazione della lignina e del corrispondente metossile in altri prodotti**

Materiale	Metodo di Hägglund		Metodo di Metha	
	Lignina pura sul secco dopo estrazione con etere e acqua a caldo %	CH_3O corrispondente %	Lignina pura sul secco dopo estrazione con etere %	CH_3O corrispondente %
Pula di riso	2,9 *	2,43	—	—
Paglia	16,5	14,42	8,8	12,95
Tutoli di mais . . .	15,4	13,9	8,9	12,1
Segatura	24,7	19,3	15,1	16,75

* Risultato ottenuto dopo estrazione con etere etilico, acqua e HCl al 2 %.

Inoltre è da osservare come nei prodotti più ricchi di lignina i valori forniti dal metodo Hägglund si distaccano da quelli ottenuti con il Metha assai di più di quanto sinora si è constatato nei foraggi. Questo rilievo autorizza ad emettere l'ipotesi che il procedimento Metha non solubilizzi tutte le lignine.

Conclusioni

Malgrado la complessiva indagine abbia comportato un lungo lavoro riteniamo doverosamente di affermare che non ha condotto a definitive conclusioni. Siamo quindi ancora nella fase preliminare. Le precisazioni e le ipotesi più importanti emerse sono le seguenti:

1) La determinazione della lignina negli alimenti per il bestiame va sempre più diventando una necessità. Lo impone la sua più o meno totale indigeribilità, lo impone l'effetto negativo che la sua presenza ha sulla digeribilità degli altri costituenti.

2) Lo impone infine la necessità di muoversi nel campo dell'analisi dei foraggi, dopo un immobilismo durato ormai poco meno di un secolo. Ricerche recenti di fisiologi e zootecnici hanno documentato la necessità di sostituire il dosamento della fibra grezza con quello della lignina, dopo aver constatato la limitatissima digeribilità di quest'ultima sostanza contro l'elevata digeribilità della cellulosa, delle emicellulose, delle pectine e dei pentosani; almeno nei ruminanti. Anzichè quindi avere i due valori attuali della fibra grezza e degli estrattivi inazotati, si dovrebbero determinare le percentuali di lignina (digeribilità pressochè nulla), quelle degli zuccheri

ed amidi (digeribilità pressochè totale), per differenza si otterrebbe poi un valore, che potrebbe denominarsi olocellulosa, di digeribilità alta e non molto discosta dagli zuccheri e dagli amidi. Con ciò verrebbe assai meglio chiarito e precisato il significato fisiologico di quel gruppo di sostanze che comprendiamo oggi sotto la denominazione rispettiva di fibra grezza ed estrattivi inazotati. Però, il fatto che si sia documentato che il gruppo di sostanze comprese tra la lignina e gli zuccheri ed amidi faccia osservare digeribilità decrescenti con l'età del foraggio, pone in evidenza tutta l'importanza che presenta l'impregnazione ligninica sotto l'aspetto quantitativo, ma assai di più sotto quello qualitativo.

3) Sorge quindi il problema di adottare una procedura analitica nel dosamento della lignina di carattere piuttosto semplice e rapido. Purtroppo la realtà, a questo riguardo, non è molto rosea. Forse non esiste il metodo che desideriamo. Certo esistono molte procedure che sembrano adatte allo scopo, ma se applicate al legno od alle polpe di legno. Quando si trasportano nel campo foraggero esse esigono subito l'impiego di trattamenti preventivi e successivi. In più isolano una lignina notevolmente greggia che deve essere convenientemente depurata attraverso una serie di determinazioni. Tutto questo complica e rende ostica la misura. Alla radice di queste considerazioni sta una notevole insufficienza ed incertezza di conoscenze sulla costituzione chimica della lignina e sul suo meccanismo di formazione.

4) I metodi chimici da noi sottoposti ad indagine su foraggi diversi ed anche su altri prodotti sono i seguenti: *a*) metodo di Klason, modificato da Hägglund, od all'acido solforico al 72 %, che fornisce quindi una acido-lignina; *b*) metodo di Metha che attacca il materiale con soda al 4 % per un'ora in autoclave e che dà luogo ad una alcali-lignina; *c*) metodo di Zeisel che porta al dosamento diretto del metossile sul prodotto, dal quale dovrebbe essere possibile risalire alla lignina presente; *d*) è stata eseguita una comparazione tra il metodo di Noll e Hölder e quello di Hägglund.

5) Il procedimento di Zeisel è stato subito eliminato. Esso richiede una serie di pretrattamenti, per risalire poi dal metossile alla lignina occorre conoscere il rapporto lignina : metossile che essendo variabile da metodo a metodo e da prodotto a prodotto, rende impossibile la misura con questo procedimento. Resta invece di grande interesse e di piena efficacia la misura del metossile nella lignina comunque separata.

6) Il metodo Klason, modificato da Hägglund, è indubbiamente semplice, ma non rapido. Applicato ai foraggi obbliga necessariamente a diversi trattamenti preliminari, per lo meno con etere e con acqua, prima di operare l'attacco con H_2SO_4 al 72 %. La lignina che si

ottiene presenta impurità varie. Alcune di esse, da noi misurate, comportano una decurtazione del 20 % circa per passare alla lignina pura. Quest'ultimo valore, nei foraggi da noi esaminati, è passato da un minimo del 6 % circa sino ad un massimo del 15 %. Correlativamente è variato il contenuto di metossile, riferito a lignina pura e secca, che è passato da un minimo del 4 % circa, sino ad un massimo del 12 %. Si constata che i foraggi giovani raccolti senza perdite e le foglie di medica presentano i più bassi contenuti di metossile, in accordo con la loro più alta digeribilità.

7) Il metodo Metha risolve indubbiamente bene lo scopo fondamentale della ricerca. Infatti il materiale può essere attaccato direttamente, o previa estrazione eterea, la lignina che si ottiene ha senz'altro le caratteristiche per essere ritenuta pura. I valori però ai quali dà luogo sono pressapoco di un terzo inferiori a quelli ottenuti con il metodo precedente salvo nei foraggi molto giovani dove praticamente coincidono. Il metossile determinato sulla lignina è pure più basso, anzi, in taluni casi non raggiunge la metà di quello determinato con il metodo all'acido. Mentre si nota un accordo pieno con il procedimento di Hägglund su quanto in precedenza esposto e cioè: i foraggi giovani e le foglie di medica presentano i più bassi contenuti di lignina ed i più bassi contenuti di metossile, in armonia con la loro elevata digeribilità, il metodo lascia perplessi per il notevole disaccordo quantitativo che si è manifestato con il criterio analitico di Hägglund.

8) Lo stato attuale della sperimentazione non consente di formulare ipotesi valide a chiarire quanto si è osservato. Nell'intento di riuscirci, abbiamo posto a confronto i due metodi su di una serie di sfalci di erba medica, effettuati a stadî di maturità differenti. Essi vanno d'accordo sul contenuto in lignina su un foraggio giovanissimo (8 giorni dopo il ributto), permane il disaccordo sul metossile, rispettivamente 2,65 % con il Metha e 5,5 % con l'Hägglund. Successivamente si riafferma il disaccordo anche sul contenuto ligninico. Si può pensare tanto che l'Hägglund separi lignina molto greggia che non riusciamo bene a depurare, quanto che il Metha non la estragga completamente, oppure la estragga e poi, almeno in parte, la demolisca. Quest'ultima ipòtesi non è da noi condivisa.

9) Resta quindi assodato che il Metha può essere applicato direttamente sul foraggio e fornisce senz'altro una lignina pura. Quale sia, invece il significato quantitativo e fisiologico delle differenze osservate con l'Hägglund è compito al quale stiamo dedicandoci. Malgrado

tutto, crediamo di potere consigliare, con una certa tranquillità, l'applicazione del procedimento di M e t h a, a preferenza dell'altro indagato, almeno nelle sostanze foraggere.

10) Rimane da mettere in evidenza il rilievo che le varie lignine presentano contenuti diversi di metossile. In genere, a basso contenuto ligninico corrisponde una bassa percentuale di metossile (sulle foglie di erba medica: lignina 6 % circa, metossile 2 % circa). Il basso contenuto ligninico e corrispondentemente metossilico è a sua volta caratteristico dei foraggi giovani ad elevato grado di digeribilità. Il significato fisiologico di tutto questo non può sfuggire. Non basta quindi a qualificare un foraggio il suo contenuto ligninico ma occorre pure qualificare la lignina mediante la misura della percentuale di metossile. Non è infatti giustificato che relativamente piccole differenze di contenuto ligninico influenzino marcatamente, come si è visto, la digeribilità dei foraggi. Diviene logico pensare ad impregnazioni ligniniche diverse fisicamente e chimicamente. La misura della percentuale di metossile presente nella lignina, della quale abbiamo appena dato ampia documentazione, ne è la più probante delle dimostrazioni.

11) Quest'ultima osservazione che sui foraggi non è stata posta ancora nella dovuta evidenza, potrebbe anche servire a giustificare le differenze che i metodi diversi fanno constatare sul dosamento della lignina ed i contrasti esistenti sulla sua reale digeribilità alimentare.

12) Si prospetta l'ipotesi che il complesso ligninico nei foraggi si formi anche attraverso un progressivo arricchimento in metossile che ne abbassa correlativamente la digeribilità e conseguentemente risulti costituito di lignine a diverso contenuto metossilico.

13) I contenuti ligninici osservati, così come i relativi metossili, nei quattro foraggi raccolti nell'Italia meridionale, affienati normalmente, denunciano valori piuttosto elevati, indice di processi di lignificazione avanzata, dovuti probabilmente a sfalci ritardati.

14) Non abbiamo l'impressione che le ricerche di chimica foraggera abbiano assunto nel nostro Paese l'importanza che presentano invece altrove. Eppure se pensiamo alla importanza enorme che presenta per l'economia e per lo stesso livello di fertilità dei terreni, una razionale alimentazione del bestiame, non dovrebbe apparire soverchiamente difficile comprenderne tutta la necessità. Condotte in accordo con fisiologi e zootecnici, queste ricerche non tarderebbero a dimostrare concretamente la loro utilità. È con questo intento che noi ci proponiamo di proseguire nel lavoro che abbiamo iniziato.

RIASSUNTO

Preliminarmente è stata posta in evidenza la necessità di orientare diversamente, nel futuro, l'analisi degli alimenti foraggeri, nei confronti di quel gruppo di sostanze comprese sotto la denominazione di fibra grezza ed estrattivi azotati. Perno di questa trasformazione dovrebbe essere la determinazione della lignina, sostanza considerata di digeribilità nulla o pressochè tale, e la misura degli zuccheri e dell'amido, prodotti invece di pieno valore alimentare.

I metodi di dosamento della lignina negli alimenti per il bestiame non sembrano tuttora molto convincenti e richiedono una conveniente messa a punto. Inoltre difficilmente sono rapidi e pratici. Possono esigere pretrattamenti del materiale ed infine ottengono lignine grezze sulle quali diventa indispensabile operare la determinazione delle principali impurità. Così abbiamo constatato per il metodo Klason, modificato da Hägglund, e crediamo che tutti i procedimenti che portano ad isolare delle acido-lignine presentino comportamento analogo, come abbiamo potuto constatare anche per il metodo di Noll e Hölder. Il metodo di Metha consente la misura della lignina direttamente sul materiale in analisi, senza pretrattamenti, isolando la lignina (alcali-lignina) praticamente allo stato puro. A questi innegabili pregi, fa riscontro un valore di lignina talora considerevolmente più basso di quello osservato con il metodo Hägglund. Differenze anche più marcate si notano nei confronti del contenuto metossilico, determinato sulle lignine isolate con i due procedimenti.

Il metodo Metha dunque dà luogo a contenuti ligninici e correlativamente metossilici molto più bassi; ciò imposta l'esigenza di conoscere cosa si determina e la sua interpretazione fisiologica. Malgrado questo, ci sentiamo, pur ancora con le dovute riserve, di consigliarlo.

Si accerta che le lignine dei foraggi presentano contenuti diversi di metossile. I foraggi giovani e le foglie di medica, prodotti con alta od altissima digeribilità, presentano le più basse percentuali di lignina, contenenti a loro volta i più bassi valori di metossile. È interessante osservare che parti diverse della stessa pianta contengono lignine diverse, non solo quantitativamente, ma soprattutto qualitativamente, in relazione appunto al valore di metossile presente nella lignina. S'impone quindi oltre alla misura quantitativa, anche la qualifica della lignina, in base al contenuto di metossile. Sembra accertato che i foraggi giovani abbiano poca lignina, con bassissimo contenuto di metossile. Alla maturità, la lignina aumenta, per quanto non di molto, invece il metossile balza addirittura a valori

elevatissimi. Non può sfuggire ad alcuno l'evidente importanza fisiologica delle osservazioni ora esposte. Fra l'altro impongono una sperimentazione sulla digeribilità della lignina *in vivo,* in base al suo contenuto metossilico, che allo stato attuale delle cose deve considerarsi insufficientemente documentata e contraddittoria. Fra l'altro è stato constatato che relativamente modeste variazioni nel contenuto in lignina, determinano forti differenze nella digeribilità di quel gruppo di sostanze denominabili come « olocellulose ». Tali differenze sono correlabili con la diversa natura fisico-chimica della lignina.

Le ricerche di chimica foraggera presentano crescente importanza e rappresentano un fondamentale aspetto della chimica alimentare. Vanno quindi proseguite ed intensificate.

SUMMARY

RESEARCH ON THE DETERMINATION OF LIGNIN IN FORAGES

By Antonio Fabris and Flaminio Albonico

First of all, it has become evident that in future the analysis of forage feeds must be conducted in a different way, as regards the group of substances classified under the heading of crude fiber and nitrogen-free extract.

This new orientation should be based on the determination of lignin, a substance which is considered as indigestible, or nearly so, — and of the sugars and starch — substances which, on the contrary, have a full alimentary value.

The methods of finding the percentage of lignin in cattle feeds do not appear to be fully convincing and need to be perfected. Besides they are rarely quick and practical. Sometimes they demand a preliminary treatment of the material, and in the end they yield crude lignins on which it becomes indispensable to determine the principal impurities. This is what we have found with the Klason method, modified by Hägglund, and also with the Noll and Hölder method — so we believe that all the methods based on the isolation of acido-lignins show similar trends. With the Metha method, however, it is possible to measure lignin directly on the material under analysis, without any preliminary treatment, isolating the lignin (alkali-lignin) in a practically pure state. These are undeniable advantages, but the values of lignin

thus determined are sometimes considerably lower than those observed when using the Hägglund method. Even more marked differences are encountered as regards the methoxyl content, determined on the lignin isolated by these two methods.

The Metha method yields much less lignin — and correlatively, much less methoxyl; this makes it necessary to know what is being determined and the physiological interpretation of this determination. In spite of this, we are in favour of this method, although with the necessary reservations.

It has been found that the lignins in the various forages have different methoxyl contents. Young forages and alfalfa leaves, which are highly or very highly digestible, show the lowest percentages of lignin, which in turn show the lowest values of methoxyl. An interesting observation is that different parts of the same plant contain lignins which differ not only in quantity but also and chiefly in quality, as regards precisely the values of methoxyl present in the lignin. Therefore it becomes necessary not only to determine the quantity of lignin, but also its quality, on the basis of its methoxyl content. It seems proved that young forages contain little lignin, with a very low methoxyl content. When they mature, the lignin increases, although not much, whereas the methoxyl jumps to very high values . The evident physiological importance of these observations can escape no one. Among other things they make it indispensable to experiment 'in vivo' on the digestibility of lignin, in relation to its methoxyl content, a point on which at present there is insufficient and contradictory documentation. Among other things, it has been observed that relatively small variations in the lignin content determine strong differences in the digestibility of the group of substances called holocellulose. Such differences can be related to the diverse physical and chemical nature of the lignin.

The chemical investigations on forages are of growing importance and represent a fundamental aspect of the chemistry of foods. They must therefore be continued and intensified.

BIBLIOGRAFIA

(1) Fabris, A., e Albonico, F. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. VIII.

(2) Phillips, M. In Wise, Wood chemistry. New York, 1944.

(3) Brauns, F. E. The chemistry of lignin. New York, 1952.

(4) Erdmann, J. *Ann.*, 1866, 138, 1; *Ann. Suppl.*, 1867, 5, 223.

(5) Wiesner, J. *Sitzber. Akad. Wiss. Wien*, Math.-naturw. Kl., 1878, 17, 511.

(6) Benedikt, R., u. Bamberger, M. *Monatsh.*, 1890, 11, 260.

(7) Klason, P. *Tek. Tid., Afdelningen Kemi. Metallurgie.* 1893, 23, 49.

(8) Hilpert, R. S. *Ber.*, 1936, 69, 1509.

(9) Brauns, F. E. *J. Am. Chem. Soc.*, 1939, 61, 2120.

(10) Klason, P. Cellulosechemie. 1931, 12, 37.

(11) Hägglund, E. Holzchemie. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1939.

(12) Scholler, H. Dissertation. München 1923, *Zellstoff-Faser*, 1935, p. 70.

(13) Willstätter, R., u. Zechmeister, L. *Ber.*, 1913, 46, 2401.

(14) Freudenberg, K., Zocher, H., u. Dürr, W. *Ber.*, 1929, 62, 1814.

(15) Ritchie, P. F., and Purves, C. B. *Pulp Paper. Mag. Can.*, 1947, 48, 12, 74.

(16) Wald, W. J., Ritchie, P. F., and Purves, C. B. *J. Am. Chem. Soc.*, 1947, 69, 1371.

(17) Metha, M. M. *Biochem.* J., 1925, 19, 985.

(18) Zeisel, S. *Monatsh.*, 1885, 6, 989.

(19) Hennerberg, J. W. J., u. Stohmann, F. Beiträge zur Begrundung einer rationeller Futterung der Weiderkaner. Braunschweig 1860-1864, Heften 1 u. 2.

(20) Fabris, A. *Ann. Tec. Agr.*, 1942, fasc. II, pp. 62-68; fasc. III, pp. 87-93.

(21) Crampton, E. W. *Sci. Agr.*, 1939, 19: 345-57.

(22) Crampton, E. W., and Maynard, L. A. J. *Nutrition*, 1938, 15: 383-95.

(23) Crampton, E. W., and Whiting, F. A. *J. Animal Sci.*, 1943, 2: 378-84.

(24) Percival, E. G. V., *Brit. J. Nutrition*, 1952, 6: 104-110.

(25) Kane, E. A., Ely, R. E., Jacobson, W. C., and Moore, L. A. *J. Dairy Sci.*, 1953, 36, 325-33.

(26) Ely, R. E., Kane, E. A., Jacobson, W. C., and Moore, L. A. *J. Dairy Sci.*, 1953, 36, 334-45.

(27) Ely, R. E., Kane, E. A., Jacobson, W. C., and Moore, L. A. *J. Dairy Sci.*, 1953, 36, 346-55.

(28) Richards, C. R., and Reid, J. T. *J. Dairy Sci.*, 1953, 36, 1006-15.

(29) Sullivan, J. T., and Garber, R. J. *Pa. Agr. Expt. Sta., Bull. 489*, 1947.

(30) Maymone, B., Triulzi, G. A., e Tiberio, M. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, n. s., vol. VII, n. 6, p. 2027.

(31) Noll, A., u. Hölder, F. *Papier-Fabr.*, 1931, 29, 485.

(32) Waksman, S. A., and Stevens, K. R. *Ind. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1930, 2, 167.

(33) Bottini, E. *Ann. Staz. Chim. Agr. Torino*, 1935-37, vol. XIII, parte A, p. 287.

(34) Bondi, A. H., and Meyer, J. *Biochem. J.*, 1948, 43: 248-56.

(35) Phillips, M., and Goss, M. J. *J. Agr. Research*, 1935, 51: 301-19.

(36) Phillips, M., Goss, M. J., Davis, B. L., and Stevens, H. *J. Agr. Research*, 1939, 59: 319-66.

Ricevuto il 5 ottobre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
MILANO

CLAUDIO ANTONIANI e GIUSEPPE SERINI

CORRELAZIONE TRA TENORE IN 2-3 BUTILENGLICOLE E STATO DI MATURAZIONE DEI PRODOTTI FRUTTICOLI

NOTA I. - *Pyrus malus* Linn.

Nelle frutta si va cercando da tempo un costituente di facile e rapido dosaggio, in funzione del cui contenuto sia attendibilmente graduabile lo stadio di maturanza, lo stato di conservazione, l'effettivo valore commerciale del prodotto. Da quando il frutto lascia la pianta l'insieme dei suoi componenti muta radicalmente, in senso generico, l'indirizzo delle trasformazioni a cui soggiace. Sulla via della maturazione, e prima del suo raggiungimento, il metabolismo è nel frutto prevalentemente orientato verso le condensazioni e le sintesi; a maturazione raggiunta, dopo un effimero periodo di stasi metabolica, i fenomeni si invertono, e svolgendosi soprattutto a carico delle sostanze ternarie, incomincia la serie dei fenomeni di demolizione. È qui, nel novero dei componenti la folta schiera degli equilibri enzimatici di eterificazione e di idrolisi, di desmolisi, di riduzione e di ossidazione, equilibri fortemente influenzati dalle condizioni d'ambiente in cui il frutto, in stato di maturazione evolvente, si trova, è qui che il ricercatore indaga, nel duplice intendimento di allargare da un lato le conoscenze in questo settore dell'enzimologia vegetale, e d'altro lato di offrire, in campo applicativo, al mercato dei prodotti frutticoli il valido ausilio di un indice di commerciabilità, di una unità di misura su cui possa razionalmente basarsi chi vende, chi compera, e chi, dal punto di vista igienico ed economico, controlla il mercato nell'interesse di tutti.

L'*optimum* di bontà di un frutto è difficile a misurarsi; nel definire la sede del gusto già lo rimarcavano Malpighi e Fracassati (1), Boerhaave (2) e Grews (3). Ma, pur consapevoli dei rimbrotti giovanili di Benedetto Croce (4) contro il positivismo empirico, noi riteniamo, nel caso concreto della bontà dei frutti vegetali, che la ricerca di un dato analitico atto a misurarne almeno l'ordine di grandezza, sia

cosa proficua e quindi lodevole, se non ai fini dell'idealismo storico-filosofico, almeno ai fini dell'umana associazione in quelle che sono le quotidiane sue bisognanze.

* * *

Abbiamo a lungo nutrito la convinzione della possibilità di utilizzare la condensazione acetoinica come indice dello stadio di maturanza a cui si trova un frutto. I dati sperimentali di cui qui diamo conto confermano la fondatezza di essa per quanto concerne le mele.

La condensazione acetoinica, come già ripetutamente abbiamo affermato, basandoci sul complesso di indagini svolte in questo campo (5), è un processo biochimico di portata fisiologica assai notevole. È di natura enzimatica se pur, per quanto sino ad ora è noto, non il frutto di una individualità specifica sua propria; si svolge come fenomeno appendicolare obbligato dell'attività carbossilasica, in campo vegetale via saliente della demolizione glucidica non ossidativa; sfocia sempre, salvo casi eccezionali da noi messi in evidenza di recente (6) nella formazione di acetilmetilcarbinolo (Amc) o di glicolbutilenico (Bgl) o di entrambe queste sostanze, il cui dosaggio è possibile con metodi sicuri anche in microanalisi; costituisce quindi, indubbiamente, un processo a cui non si può, già a priori, negare un significato in fatto di stati di maturazione dei prodotti frutticoli.

In una nota preliminare (7) abbiamo già dato conto dei risultati conseguiti analizzando campioni della cv. « Belfort » di *Malus communis.* In queste mele (campioni prelevati al mercato di Milano nel gennaio 1954) abbiamo accuratamente determinato il contenuto in Bgl * in corrispondenza del diverso stadio di maturanza in cui esse si trovavano, giungendo a queste constatazioni:

a) nel frutto in condizioni di normale maturazione commerciale il contenuto in Bgl (riferito a 100 grammi di polpa del frutto) è appena rilevabile o modesto;

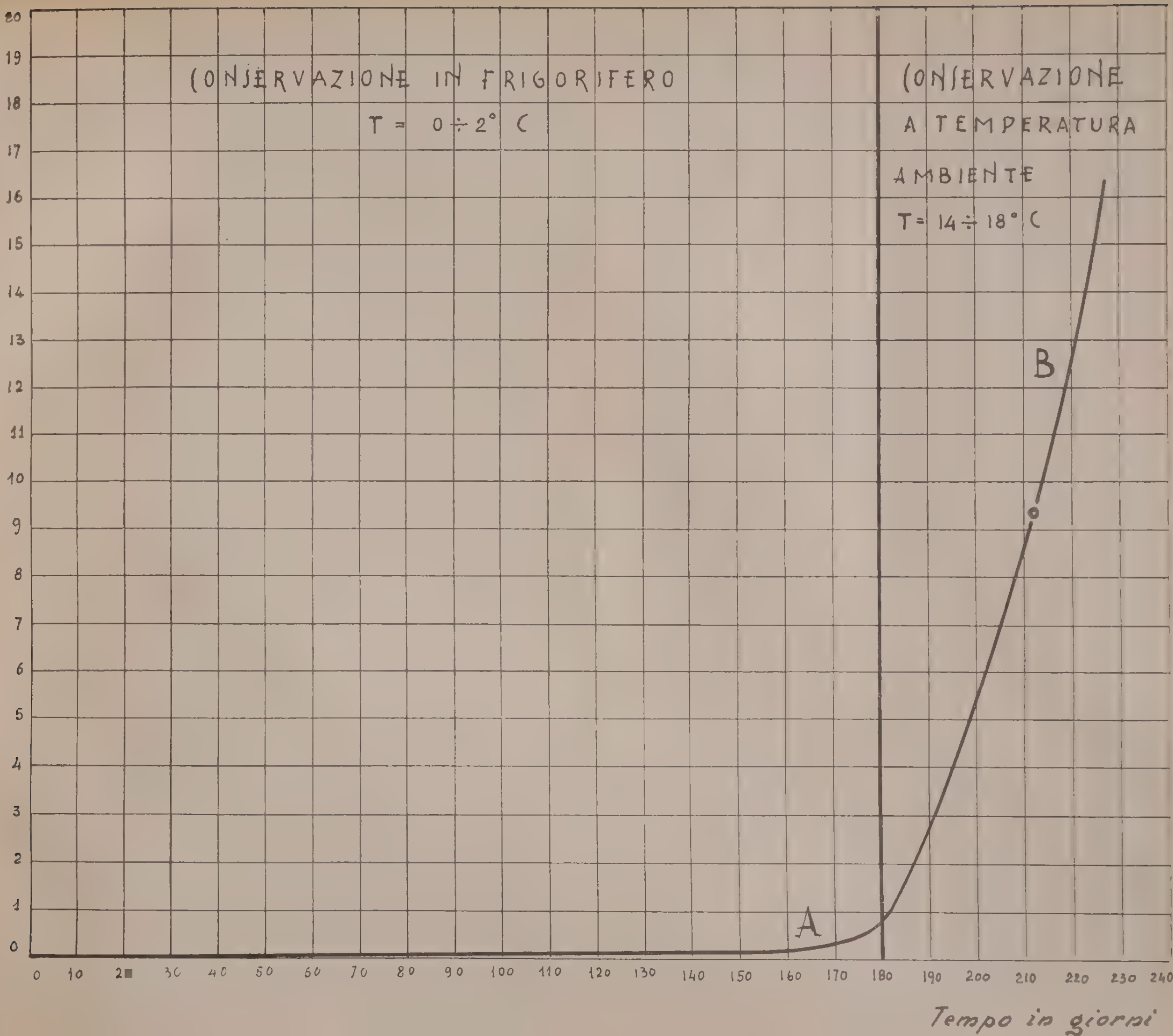
b) quando il frutto si trova in stato di maturazione leggermente avanzata, il contenuto in Bgl è notevolmente superiore, dell'ordine di 5 ÷ 10 mg per 100 grammi di polpa;

c) quando il frutto è sovramaturo il contenuto in Bgl si accresce ulteriormente.

Come si vede, questi risultati sono una conferma delle previsioni. Ma abbiamo ulteriormente esteso le indagini, prendendo in esame un notevole quantitativo di mele della cv. « Stark Delicious », che erano con-

---

* In tutte le qualità di mele da noi esaminate, sia appena raccolte che nei varî stati di maturanza, non c'è presenza di acetilmetilcarbinolo in quantità dosabile.



CONSERVAZIONE IN FRIGORIFERO
T = 0 ÷ 2° C
CONSERVAZIONE
A TEMPERATURA
AMBIENTE
T = 14 ÷ 18° C
A
B
Mg. di 2-3 butilenglicole per 100 gr. di sostanza fresca
Tempo in giorni
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

temporaneamente oggetto di altra indagine da parte della prof. C. Poma Treccani, dell'Istituto di Coltivazioni Arboree della nostra Facoltà. Dalla prof. Poma Treccani stessa esse vennero razionalmente classificate per quel che ne concerneva lo stadio di maturanza e le condizioni di conservazione in cui si trovavano.

Caratteristiche delle mele «Stark Delicious» utilizzate per le indagini

Raccolta: effettuata il 1° ottobre 1953.

Colorazione di fondo: circa il 90 % delle mele presentava colore verde chiaro o verde giallastro ed era cioè compreso fra la colorazione 2 ÷ 3 della carta colorimetrica della cv. « Jonathan » della Summerland Experiment Station.

Colore rosso: circa il 65 % delle mele presentavano la colorazione rossa su 2/3 od oltre della superficie delle mele.

Reazione dell'amido della polpa all'iodio ioduro potassico: la scomparsa dell'amido oltrepassava nettamente la zona del cuore e si insinuava con disegni irregolari nei tessuti derivati dalla fusione del calice, della corolla e degli stami fino a un massimo di circa cm 1 ÷ 1 ½ dell'epidermide.

Facilità di distacco dei frutti dalla lamburda: 100 %, anzi già iniziata da una quindicina di giorni circa la cascola fisiologica preraccolta.

Durezza media dei frutti: 16 libbre (media di 40 determinazioni col « fruits pressure tester » di Magness e Taylor).

I frutti sono stati raccolti ad un giusto punto di maturità per una proficua conservazione in frigorifero e per lo sviluppo delle migliori qualità organolettiche. Entro 40 ore dalla raccolta se ne è effettuata la stivazione in frigorifero a 0 ÷ + 2° C di temperatura.

A intervalli di tempo di 10 ÷ 15 giorni su campione delle mele conservate in frigorifero si effettuava il dosaggio del Bgl. Dopo circa sei mesi di permanenza in frigorifero a 0 ÷ + 2° C le mele vennero portate a temperatura ambiente, in locale comune, esposto a nord, con temperatura media di + 14 ÷ + 18° C. Ed anche qui, ad intervalli di circa 10 giorni, si procedette al prelevamento di campioni ed al dosaggio del contenuto in Bgl. I dati analitici complessivamente raccolti sono esposti nel prospetto allegato, unitamente alle caratteristiche che il frutto veniva acquistando col prolungarsi del periodo di conservazione.

Il diagramma unito mette in evidenza in modo chiaro la correlazione tra tenore in Bgl delle mele e durata del periodo di loro conservazione.

Dati analitici di contenuto in 2-3 butilenglicole delle mele "Stark Delicious" in relazione al loro stato di maturanza e di conservazione (mg per 100 g di polpa)

Data	Caratteristiche	Bgl	Amc
2-X-1953	Mele al momento della raccolta.	assente	assente
	Mele in frigorifero:		
2-II-1954	Mele molto succose, ben croccanti e dolci. Decisamente comparso il profumo ed il sapore caratteristico della varietà. Hanno raggiunto lo stadio migliore di consumo.	assente	assente
19-II-1954	Mele ben succose, croccanti e dolci: forse solo leggermente meno del campione precedente. In alcuni frutti si nota però un leggerissimo inizio di farinosità, in altri no.	assente	assente
8-III-1954	Mele succose, croccanti e dolci. Permane il profumo ed il sapore tipico della varietà. Farinosità allo stato iniziale.	tracce	assente
23-III-1954	Mele non dolci come le precedenti, ma sempre assai succose. I frutti ancora ottimi per il consumo sono però un poco più maturi di quanto dimostravano essere nel precedente prelievo.	tracce	assente
2-IV-1954	Mele ancora ben succose, ma non molto dolci. La farinosità è sempre agli inizi.	0,55	assente
	Mele tolte dal frigorifero e conservate a temperatura ambiente:		
9-IV-1954	Mele meno succose delle precedenti. Farinosità allo stato iniziale. Frutto maturo.	3,10	assente
13-IV-1954	Mele poco succose e poco dolci. La farinosità è progredita rispetto all'ultimo prelievo. Il frutto è maturo.	3,05	assente
26-IV-1954	Mele con lievi segni di appassimento. Frutti ancora commerciabili.	6,75	assente
2-V-1954	Mele molto mature. Farinosità elevata.	9,20	assente
12-V-1954	Mele allo stadio di sovramaturazione, e quindi i frutti non possono più essere considerati commerciabili. Farinosità elevata.	13,25	assente
20-V-1954	Mele ad uno stadio avanzato di sovramaturazione. Nessuna commerciabilità.	16,45	assente

Contenuti in 2-3 butilenglicole riscontrati nelle mele del mercato di Milano

Crediamo di fare cosa utile riportando il contenuto in Bgl di alcune varietà di mele da noi acquistate sul mercato di Milano nel mese di aprile. Come si vede dai dati riportati nella tabella, tale contenuto è sempre piccolo, e la stessa eccezione riscontrata per la cv. « Annurca », è molto al di sotto dei 5 mg, limite massimo dell'*optimum* di maturanza.

Queste cifre, riteniamo doveroso dirlo, attestano la buona qualità del prodotto in vendita sul mercato milanese.

Contenuto in 2-3 butilenglicole di mele acquistate sul mercato

Cultivar	Bgl (mg per 100 g di polpa fresca)
« Renetta Champagne »	0,50
« Annurca »	3,05
« Morghen Duft »	tracce
« Renetta »	0,37
« Winter Winesap »	0,82
« Staymann Winesap »	0,49

Conclusioni

Appare anche da questi dati come il contenuto in Bgl possa essere impiegato quale indice assai prezioso per la valutazione dello stato di commestibilità e di commerciabilità delle mele. In corrispondenza dell'*optimum* di maturazione il Bgl è assente, o presente solo in quantità relativamente piccole, non superiori, in ogni caso, a 5 mg per 100 g di polpa fresca di frutto.

Quando il contenuto in Bgl supera i 5 mg, il frutto comincia a rivelare ben netti i primi indizi della decadenza.

Quando tocca i 10 mg comincia la farinosità e si annuncia lo stato di sovramaturazione. Al di sopra di questo valore, alla elevata farinosità si aggiunge il decremento del tenore zuccherino e la incipiente disorganizzazione del parenchima; evidenti segni della desmolisi glucidica e pectinica, dell'autolisi protidica, ecc.

Le correlazioni tra tenore in Bgl e stato di commerciabilità della mela, vanno intese, è cosa ovvia, *cum grano salis*. Non è come se avessimo

per compito la valutazione del tenore in azoto di un concime azotato allo scopo di stabilire il potere fertilizzante e il valore del prodotto sul mercato; il margine di tolleranza che si deve accettare in fatto di possibili scostamenti dalla media è qui indubbiamente più largo; comunque la correlazione c'è, e ben chiara e i casi sono molti in cui essa può diventare utilissima, o senz'altro preziosa ai fini dell'obbiettività di un giudizio.

Le indagini proseguono e si estendono ad altri frutti. Esse sono parte integrante del compito che la Stazione Sperimentale del Freddo di Milano da tempo si è proposta: quello di contribuire alla valorizzazione piena della produzione ortofrutticola italiana, nello stesso tempo contribuendo ad una maggiore razionalizzazione del mercato.

RIASSUNTO

Viene messa in evidenza una correlazione tra tenore delle mele in 2-3 butilenglicole e stato di maturanza delle mele stesse. Indice utile ai fini di un giudizio sullo stato di commerciabilità di questo frutto.

SUMMARY

CORRELATION BETWEEN 2-3 BUTYLENE GLICOL CONTENT AND MATURITY STATE OF FRUITS

I. *Pyrus malus* Linn.

By Claudio Antoniani and Giuseppe Serini

Evidence is found of the correlation between 2-3 butylene glycol content and maturity state of apples. The correlation is useful in judging the marketability of the fruit.

BIBLIOGRAFIA

(1) Epist. de ling. Bonon. 1665.

(2) Praelect. academ. 1751.

(3) Anatomy of plants. 1758.

(4) Intermezzi polemici. Bari, Laterza, 1926.

(5) ANTONIANI, C., e GUGNONI, S. *Bioch. Terap. sper.*, 1940, *27*, 143.
ANTONIANI, C., e GUGNONI, S. *Bioch. Terap. sper.*, 1941, *28*, 7.
ANTONIANI, C., GUGNONI, S., e SCRIVANI, P. *Bioch. Terap. sper.*, 1941, *28*, 119
ANTONIANI, C., e GUGNONI, S. *Ann. Chim. appl.*, 1941, *31*, 417.
ANTONIANI, C. *Bioch. Terap. sper.*, 1941, *28*, 268.
ANTONIANI, C., CANDIA, A., e CASTELLI, T. *Ann. Microb.*, 1941, *2*, fasc. 3.

(6) ANTONIANI, C., PAESI, L., e FEDERICO, L. *Rendic. Istit. Lombardo Scienze e Lettere*, 1954, vol. LXXXVII, 22.

(7) ANTONIANI, C., FEDERICO, L., e SERINI, G. *Chimica*, 1954, XXX, 3.

Ricevuto il 19 ottobre 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

SILVIO FORTINI

EFFETTO DELLA LUCE E DELLA CONCENTRAZIONE IN CO_2 SULL'ATTIVITÀ DI ALCUNI SISTEMI ENZIMATICI DI TESSUTI FOGLIARI

Tra le ricerche che si stanno compiendo presso la nostra Stazione, tendenti a chiarire le relazioni tra la fotosintesi, la respirazione e l'attività di alcuni enzimi e metaboliti di ossido-riduzione, abbiamo ritenuto opportuno inserire questi esperimenti che, data la loro natura analitico-causale, ci hanno consentito di affrontare il problema in maniera più diretta.

Abbiamo preso in esame l'effetto dell'illuminazione e del contenuto in CO_2 dell'atmosfera sull'attività della catalasi, perossidasi, anidrasi carbonica, catecolo ossidasi e sull'ossidazione dell'acido ascorbico, operando in quest'ultimo caso anche in presenza di inibitori dell'ascorbico ossidasi. Come materiali abbiamo usato foglie di *Vicia faba, Triticum vulgare, Pisum sativum, Solanum tuberosum, Cynara scolymus.*

I metodi di determinazione usati per l'attività catalasica, carboanidrasica sono quelli già descritti in altre pubblicazioni (1) (2) (3); le eventuali variazioni sono riferite nel testo. Per l'acido ascorbico abbiamo adottato una modificazione del metodo al 2-6 diclorofenoloindofenolo descritta da F. C. Gerretsen (4).

L'attività catecolasica è stata determinata su sospensioni di tessuti fogliari di *C. scolymus* così ottenute:

2,5 g di foglie venivano triturati in mortaio con sabbia quarzosa e 5 cc di tampone a pH 5 (acido citrico M/10 cc 97, Na_2HPO_4M/5 cc 103) la poltiglia trasferita in palloncino da 50 cc e completato il volume con acqua distillata. Si agitava con cura e si versava tutto in due provettoni, si centrifugava per 5′ a 1000 giri al 1′. Il sovranatante delle due provette riunito e mescolato veniva usato come sospensione enzimatica. Questa determinazione era eseguita all'apparecchio di Warburg.

Parte sperimentale

Volendo con queste ricerche prendere in esame l'influenza dei fattori luce e concentrazione di CO_2 su foglie intere era d'importanza basilare poter disporre di soggetti confrontabili, affinchè le differenze eventualmente osservate potessero con certezza essere attribuite al particolare trattamento a cui l'organo veniva sottoposto e non ad una differenza intrinseca preesistente nei soggetti paragonati. Per questo motivo abbiamo rivolta la nostra attenzione dapprima alle specie con foglie composte e confrontato tra loro due foglioline opposte d'una stessa foglia.

Anche col materiale così scelto era però necessario controllare la postulata eguaglianza delle due foglioline. Questo controllo, eseguito per l'attività catalasica determinata contemporaneamente su una fogliolina e su quella situata in posizione diametralmente opposta, ha dato i risultati raccolti nella tabella I:

Da essi risulta che la differenza tra le due foglioline che, ad esempio, al 5′ dall'inizio della reazione mostrano un'attività media di 25 cc di O_2 svolto, è in un caso di 0,5 cc e negli altri inferiore a questo valore. Anche tra i valori al 1°, 2°, 3° e 4° minuto le differenze sono di quest'ordine di grandezza.

Premesso ciò abbiamo prelevato con lo stesso criterio foglie di *S. tuberosum* e mentre le foglioline, diciamo di sinistra, sono state poste in recipienti di forma appropriata funzionanti da camera respiratoria entro cui si faceva passare una corrente d'aria a contenuto normale in CO_2, le foglioline corrispondenti, di destra, erano messe in recipienti simili nei quali però l'aria circolante era arricchita in CO_2. Si facevano passare 10 litri per ora di aria; in ogni litro si mescolavano, in quest'ultimo caso, 40 cc di CO_2.

Le foglioline erano pesate prima dell'esperimento ed il loro peso si eguagliava tagliando, sempre all'apice, una porzione opportuna. I risultati sono riferiti nella tabella II in cui l'attività catalasica è espressa in cc di O_2 svolti al 5 minuto. Come appare dal confronto dei valori delle due serie le differenze tra le foglioline tenute in corrente d'aria comune e quelle in corrente d'aria arricchita in CO_2 sono dello stesso ordine di grandezza di quelle riscontrate nelle prove di confronto, ed inoltre una maggiore attività, non si ha sempre in uno stesso senso, per cui possiamo concludere che l'aumento della concentrazione in CO_2 nelle nostre condizioni sperimentali, non determina variazioni apprezzabili nell'attività della catalasi fogliare.

TABELLA I. - Confronto tra l'attività catalasica di foglioline opposte d'una foglia composta di *Solanum tuberosum* = cc di O_2 svolto

Tempo in minuti	D	S	Δ	D	S	Δ	D	S	Δ	D	S	Δ	D	S	Δ	D	S	Δ
1	12,4	12,0	+ 0,4	11,9	11,3	+ 0,6	17,9	16,2	+ 1,7	16,0	16,2	— 0,2	14,8	15,0	— 0,2	18,0	18,5	— 0,5
2	16,8	17,2	— 0,4	16,9	16,3	+ 0,6	24,1	22,4	+ 1,7	21,3	21,7	— 0,4	21,6	22,2	— 0,6	22,8	23,3	— 0,5
3	19,5	19,9	— 0,4	19,5	18,9	+ 0,6	26,1	25,0	+ 1,1	23,7	24,2	— 0,5	24,0	24,4	— 0,4	25,2	25,6	— 0,4
4	21,5	21,5	0,0	20,9	20,4	+ 0,5	26,7	26,2	+ 0.5	25,0	25,5	— 0,5	25,2	25,6	— 0,4	26,2	26,6	— 0,4
5	22,3	22,3	0,0	21,9	21,4	+ 0,5	27,0	26,8	+ 0,2	25,7	26,1	— 0,4	25,9	26,3	— 0,4	26,7	26,9	— 0,2

D = attività fogliolina di destra.
S = attività fogliolina di sinistra.
Δ = D–S.

TABELLA II. - Catalasi in cc di O_2 svolto al quinto minuto, su foglioline opposte d'una foglia composta di *Solanum tuberosum*. Influenza della concentrazione CO_2

CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ
25,7	24,0	+ 1,7	25,0	25,6	— 0,6	30,0	29,8	+ 0,2	26,2	24,5	+ 1,7	26,1	25,9	+ 0,2
25,2	25,2	0,0	29,7	30,0	— 0,3	30,5	31,3	— 0,8	24,8	25,5	— 0,7	30,5	30,9	— 0,4
23,7	23,5	+ 0,2	30,0	29,8	+ 0,2	31,6	31,6	0,0	25,7	24,9	+ 0,8	30,4	29,4	+ 1,0
25,3	25,1	+ 0,2	26,6	26,4	+ 0,2	31,5	31,5	0,0	24,2	24,2	0,0	32,0	30,2	+ 1,8
25,4	24,8	+ 0,6	30,3	29,2	+ 1,1	30,8	31,2	— 0,4	26,4	26,1	+ 0,3	27,4	25,0	+ 2,4
25,4	25,1	+ 0,3	25,4	25,2	+ 0,2	31,5	32,3	— 0,8	31,1	28,4	+ 2,7	32,4	28,9	+ 3,5
21,7	24,8	— 3,1	30,1	30,5	— 0,4	31,3	31,6	— 0,3	31,7	28 7	+ 3,0	29,1	32,0	— 2,9
25,0	23,8	+ 1,2				28,1	29,9	— 1,8	31,4	31,3	+ 0,1	26,2	26,9	— 0,7

CO_2 = aria arricchita in CO_2: 40 cc di CO_2 per litro.
T = aria a contenuto normale in CO_2.
Δ = CO_2–T.

Come è stato già accennato, il peso delle foglioline da confrontare era eguagliato tagliando la foglia più pesante sempre dalla stessa parte (noi abbiamo scelto l'epice); quest'accorgimento è reso necessario dalla considerazione che, a causa del diverso grado di maturazione delle zone del lembo fogliare, si può sospettare una diversa attività enzimatica; che in effetti sia così lo dimostrano i dati della tabella III in cui sono riportati i valori dell'attività catalasica e catecolasica ottenuti confrontando la porzione basale con quella apicale della stessa foglia.

Per entrambi gli enzimi si riscontra una più alta attività nella porzione apicale; mentre però per le ossidasi la differenza è più netta dopo sei minuti di reazione, per le catalasi la massima differenza si ha al primo minuto.

Le prove fin qui descritte vennero effettuate nel 1952. Nell'anno successivo ricercammo le eventuali influenze della concentrazione in CO_2 e della luce sull'attività catalasica, perossidasica e anidrasica. Come materiale scegliemmo foglie di *V. faba* e la tecnica fu modificata nel modo seguente.

Le foglie venivano divise a metà lungo la nervatura principale e pareggiate come peso; poi una mezza foglia era messa in camera respiratoria al buio attraversata da aria decarbonicata (passaggio attraverso alte torri di Fresenius riempite di calce sodata); l'altra metà era posta in recipiente eguale esposto alla luce e attraversato da aria arricchita in CO_2. Esattamente si facevano passare 10 litri di aria per ora e in ogni litro si mescolavano 40 cc di CO_2. L'esperienza durava due-due ore e mezza, dopo di che le mezze foglie venivano poste in recipienti immersi in ghiaccio fondente in modo da rallentare al massimo le reazioni metaboliche. Si prelevavano poi le mezze foglie corrispondenti e si trituravano con 2 cc di tampone ed infine si prelevava con micropipetta 1 cc della sospensione continuamente mescolata che veniva fatta reagire con 2,5 cc di H_2O_2. La lettura era eseguita dopo 90 secondi.

Durante le manipolazioni descritte si cercò sempre, per quanto possibile, di mantenere la mezza foglia che aveva respirato e la sospensione da essa ottenuta, al riparo della luce.

Nella tabella IV abbiamo riportato i valori dell'attività catalasica delle due metà di una stessa foglia che hanno subìto lo stesso trattamento.

Nella linea contrassegnata con Δ compaiono i valori delle differenze ottenute sottraendo i cc svolti con la sospensione di una mezza foglia dai cc che esprimono l'attività della mezza foglia corrispondente.

L'esame della serie delle differenze, come afferma il Fisher (5) nel suo trattato di metodologia statistica, ci fornirà un risultato maggiormente attendibile che non le due serie singole in quanto le variazioni dovute a fattori non controllati sono in questo modo attenuate.

TABELLA III. - **Catecolo ossidasi e catalasi nella porzione basale e apicale di foglie di *Solanum tuberosum***

Tempo in minuti	Catecolo ossidasi in mmc di O_2 assorbito								Catalasi in cc di O_2 svolto							
	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice	Base	Apice
1	70	80	110	70	60	65	60	65	14,9	18,8	15,0	17,9	14,4	18,2	15,8	18,5
2	85	100	125	100	70	80	70	80	21,6	25,2	21,6	24,7	21,2	25,0	22,5	24,9
3	105	120	150	135	90	100	90	95	24,6	27,0	24,9	26,7	24,5	27,2	25,5	26,7
4	120	140	170	170	90	125	100	120	26,1	27,6	26,3	27,4	26,1	27,8	26,7	27,1
5	130	165	180	200	110	140	110	135	26,8	27,7	27,1	27,6	26,9	28,1	27,2	27,3
6	150	190	200	230	130	160	120	150								

TABELLA IV. - **Confronto tra l'attività catalasica delle due metà di foglie di *Vicia faba* sottoposte allo stesso trattamento: cc di O_2 svolto dopo 90 secondi**

Metà foglia destra													
9,2	9,5	12,3	8,4	11,5	8,3	8,5	9,0	7,8	10,5	9,4	7,8	6,3	6,1
Metà foglia sinistra													
8,6	10,2	10,7	9,4	9,8	9,1	9,3	9,5	6,4	9,0	8,1	8,8	6,4	6,1
Δ (destra–sinistra)													
+ 0,6	— 0,7	+ 1,6	— 1,0	+ 1,7	— 0,8	— 0,8	— 0,5	+ 1,4	+ 1,5	+ 1,3	— 1,0	— 0,1	0,0

Anche in un esempio riportato da S. Koller (6), che ripete un esperienza di Darwin tendente a dimostrare un maggior vigore degli ibridi rispetto alle linee pure, solo considerando la serie delle differenze si riesce a dimostrare che gli ibridi sono più vigorosi degli autofecondati; fatto no naffermabile se i dati delle due serie vengono trattati col noto metodo del t di Fisher come è descritto ad esempio in G. Barbensi (7).

La formula che si devė adottare è la seguente:

$$t = \frac{\bar{x}}{\sigma} \sqrt{n}$$

dove $\bar{x}$ è la media delle differenze, σ è lo scarto quadratico medio, n il numero delle coppie confrontate; t ci dà la possibilità di determinare per mezzo della tavola di Fisher la probabilità di ottenere per effetto del caso una differenza media che differisce da zero quanto quella osservata o di più. Così se tra due serie di prove troviamo ad esempio una differenza media di 100 unità, e calcolato il valore di t si trova per P un valore di 0,01, ciò significa che le nostre coppie di oggetti presenteranno, per effetto del caso, una differenza eguale o maggiore di 100 solo nell'1 % delle coppie esaminate, nella restante percentuale la differenza va attribuita al particolare trattamento al quale uno dei due oggetti è stato sottoposto.

Nel caso della catalasi (tabella V) non è stato necessario effettuare calcoli per convincersi che il trattamento fatto subire alle foglie non determina alcuna variazione nella attività dell'enzima; basta per questo osservare che in alcuni casi la luce e l'aumentata concentrazione di CO_2 provocano in tutte le prove di una giornata un aumento di attività, in altri giorni proprio l'effetto opposto. Va notato inoltre che le differenze tra l'attività delle due mezze foglie confrontabili sono dello stesso ordine di grandezza delle differenze fra mezze foglie sottoposte ad identico trattamento.

Riesaminando attentamente il metodo di analisi seguìto pensammo che una causa d'errore poteva essere dovuta al fatto di togliere dalla camera respiratoria e di eseguire quindi l'analisi per alcune foglie dopo un tempo relativamente lungo. Per ovviare a questo inconveniente le foglie, dopo circa due ore, non venivano tolte dalla camera respiratoria e poste in recipiente ghiacciato, ma prelevate al momento di eseguire la determinazione, triturate con tampone ghiacciato come già descritto. Anche con questo accorgimento però le differenze riscontrate nell'attività delle mezze foglie non superano quelle trovate nella serie delle prove di confronto (tabella VI).

TABELLA V. - **Catalasi in cc di O_2 svolto dopo 90 secondi, su metà foglia di** *Vicia faba.*
Influenza della luce e della concentrazione in CO_2

L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ
8,3	8,3	0,0	8,7	7,5	+1,2	6,4	7,3	—0,9	4,2	4,5	—0,3	8,4	8,7	—0,3
13,9	17,0	—3,1	10,4	8,9	+1,5	7,4	8,7	—1,5	6,8	6,8	0,0	7,7	6,3	+1,4
8,6	7,5	+1,1	12,1	10,6	+1,5	7,4	8,1	—0,7	4,3	4,3	0,0	8,7	10,5	—1,8
9,2	7,8	+1,4	5,0	4,5	+0,5	6,6	6,6	0,0	3,4	4,0	—0,6	10,4	9,6	+0,8
9,3	6,8	+2,5	8,6	9,3	—0,7	5,3	6,6	—1,3	7,1	6,6	+0,5	6,6	7,4	—0,8
6,6	6,3	+0,3	7,9	6,7	+1,2	5,5	6,8	—1,3	7,1	5,8	+1,3	10,0	8,9	+1,1
			7,8	7,0	+0,8	6,3	6,7	—0,4	5,3	5,3	0,0	7,3	6,6	+0,7

L = mezza foglia alla luce e in corrente d'aria arricchita in CO_2
B = mezza foglia corrispondente al buio e in corrente d'aria decarbonicata
Δ = L — B

TABELLA VI. - **Catalasi in cc di O_2 svolto dopo 90 secondi, su metà foglia di** *Vicia faba.*
Influenza della luce e della concentrazione in CO_2

L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ
8,8	9,8	—1,0	9,0	9,4	—0,4	7,9	6,7	+1,2	8,0	8,8	—0,8
9,1	9,0	+0,1	6,7	7,6	—0,9	7,3	6,2	+1,1	11,0	11,3	—0,3
10,6	10,3	+0,3	6,9	8,1	—1,2	6,4	7,2	—0,8	7,9	8,5	—0,6
7,4	8,0	—0,6	5,9	6,6	—0,7	6,7	8,0	—1,3	8,5	7,1	+1,4
9,9	10,2	—0,3	7,4	8,2	—0,8	7,4	8,0	—0,6	9,6	9,0	+0,6
9,0	8,2	+0,8	6,5	7,9	—1,4	9,3	8,1	+1,2	8,2	8,0	+0,2
			7,8	6,4	+1,4				9,3	9,0	+0,3

L = mezza foglia alla luce e in corrente d'aria arricchita in CO_2
B = mezza foglia corrispondente al buio e in corrente d'aria decarbonicata
Δ = L — B

Possiamo dunque affermare che operando nelle condizioni descritte l'attività catalasica non viene modificata.

Abbiamo preso in esame anche la perossidasi di foglie di *V. faba*. Si è operato in questo caso come è stato descritto per l'ultima serie di determinazioni di catalasi, ossia le foglie venivano tenute nelle camere respiratorie fino al momento di eseguire le determinazioni. La mezza foglia veniva triturata con 2 cc di tampone ghiacciato indi si aggiungevano ancora 8 cc di tampone; si procedeva poi col metodo descritto in (3).

Mentre avveniva la reazione enzimatica la sospensione ottenuta dalla mezza foglia tenuta al buio era sempre riparata dalla luce. Come attività perossidasica si assume la differenza tra i cc di iodio consumati nella prova in bianco e quelli consumati nella prova con l'enzima.

I risultati raggruppati nella tabella VII non hanno avuto bisogno di elaborazione in quanto esattamente in 10 delle 20 prove eseguite si ha una maggiore attività nella metà tenuta alla luce e a concentrazione maggiore di CO_2 e nelle rimanenti 10 si riscontra l'effetto opposto. Ci sembra dunque lecito concludere che anche questo enzima non è influenzato dai trattamenti subìti nelle condizioni in cui abbiamo operato.

TABELLA VII. - **Perossidasi su metà foglia di *Vicia faba*. Influenza della luce e della concentrazione in CO_2**

L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ
2,40	1,70	+ 0,70	5,50	4,50	+ 1,0	9,40	8,30	+ 1,10
4,10	2,80	+ 1,30	8,35	7,65	+ 0,70	7,00	6,25	+ 0,75
3,60	4,15	— 0,55	8,60	7,05	+ 1,55	5,80	6,70	— 0,90
1,70	2,45	— 0,65	5,30	5,70	— 0,40	3,70	4,85	— 1,15
5,70	5,10	+ 0,60	5,90	5,30	+ 0,60	7,30	7,35	— 0,05
5,05	6,25	— 1,20	6,35	8,10	— 1,75	4,75	5,65	— 0,90
			4,95	6,80	— 1,75	3,75	3,30	+ 0,45

L = mezza foglia alla luce e in corrente d'aria arricchita in CO_2.
B = mezza foglia corrispondente al buio e in corrente d'aria decarbonicata.
Δ = L — B.

Studiando il comportamento dell'anidrasi carbonica con la tecnica delle foglie divise a metà, già descritta nel caso della catalasi e perossidasi, abbiamo potuto mettere in evidenza una notevole differenza tra la serie tenuta alla luce e in atmosfera arricchita in CO_2 e quella tenuta al buio e con aria decarbonicata.

La determinazione veniva effettuata triturando i tessuti con tampone fosfato ghiacciato a pH 6,8 e prendendo come attività l'eccesso di CO_2 svolta dalla soluzione contenente l'enzima rispetto alla prova testimone.

Nella tabella VIII sono raccolti i valori ottenuti per l'anidrasi nelle due metà della foglia sottoposte allo stesso trattamento, accanto alle due colonne vi è quella delle differenze ottenute sottraendo dal valore dell'attività della mezza foglia di sinistra quello della mezza foglia di destra.

***TABELLA VIII.* - Confronto tra l'attività carboanidrasica delle due metà d'una foglia di *Vicia faba* sottoposte allo stesso trattamento**

D	S	Δ	D	S	Δ	D	S	Δ
1375	1490	— 115	1490	1490	0	1525	1320	+ 205
1595	1490	+ 105	1450	1530	— 80	1405	1160	+ 245
1495	1650	— 155	1570	1490	+ 80	1285	1250	+ 35
1575	1480	+ 95	1540	1420	+ 120	1125	1230	— 105
1535	1490	+ 45				1155	1180	— 25
1195	1490	— 295				1385	1270	+ 115
						1175	1430	— 255
media delle differenze		— 53			+ 30			+ 30

D = attività mezza foglia destra.
S = attività mezza foglia sinistra.
Δ = D — S.

Nella tabella IX invece sono riportati i valori dell'anidrasi delle mezze foglie tenute alla luce con aria arricchita in CO_2 e al buio con aria priva di CO_2.

Infine nella tabella X sono riunite le attività sempre dello stesso enzima, allorchè una metà foglia era posta alla luce con corrente d'aria decarbonicata e l'altra pure alla luce con aria a contenuto maggiore in CO_2.

Abbiamo voluto così esaminare prima l'effetto della illuminazione e concentrazione in CO_2 contemporaneamente, poi solo l'azione di quest'ultimo fattore. Abbiamo calcolato con questi dati il t di Fisher con la formula avanti riportata e da questo siamo risaliti a mezzo della tabella dello stesso autore ai valori di P dai quali si desume le significatività o meno delle differenze riscontrate, nel senso che una mancanza di significatività ci dice che le due serie esaminate non sono diverse ma appartengono alla stessa popolazione mentre da una differenza significativa con-

Tabella IX. - **Anidrasi carbonica in mmc di CO_2 svolta dopo 60 secondi, su metà foglia di *Vicia faba*. Influenza della luce e della concentrazione in CO_2**

L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ	L	B	Δ
1225	1135	+ 90	1110	1190	— 80	1040	890	+ 150	1190	1015	+ 175	995	685	+ 310
1135	1115	+ 20	900	750	+ 150	1170	990	+ 180	1190	1015	+ 175	1035	775	+ 260
1235	1065	+ 170	1370	1130	+ 240	1130	1050	+ 80	1140	1045	+ 95	935	945	— 10
1400	1115	+ 285	1110	820	+ 290	1040	1120	— 80	1180	965	+ 215	825	685	+ 140
			1020	850	+ 170	1140	950	+ 190	1080	985	+ 95	905	595	+ 310
			1090	900	+ 190	1090	1000	+ 90	1110	1055	+ 55			
			860	730	+ 130	1050	820	+ 230	1060	995	+ 65			
media delle differenze		+ 141			+ 155			+ 120			+ 125			+ 202

L = metà foglia alla luce e in corrente d'aria arricchita in CO_2.
B = metà foglia corrispondente al buio e in corrente d'aria decarbonicata.
Δ = L — B.

Tabella X. - **Anidrasi carbonica in mmc di CO_2 svolta dopo 60 secondi, su metà foglia di *Vicia faba*. Influenza della concentrazione in CO_2**

CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ	CO_2	T	Δ
715	570	+ 145	1540	1415	+ 125	1860	1540	+ 320	1440	1100	+ 340	1050	1415	— 365	880	1100	— 220	1215	895	+ 320
725	590	+ 135	1580	1385	+ 195	1880	1420	+ 460	1400	1440	— 40	1130	1415	— 285	980	1030	— 50	1535	895	+ 640
695	560	+ 135	1500	1585	— 25	1840	1580	+ 260	1400	1300	+ 100	1100	1465	— 365	610	1110	— 500	1315	1045	+ 270
815	6.0	+ 205	1570	1515	+ 55	1860	1480	+ 380	1440	1250	+ 190	1150	975	+ 175	1040	1100	— 60	1275	1245	+ 30
785	500	+ 285	1580	1535	+ 45	1730	1390	+ 340	1260	1350	— 90	1350	1285	+ 65	1130	1130	0	1285	1295	— 10
485	310	+ 175	1450	1465	— 15	1660	1430	+ 230	1050	1390	— 340	1430	1235	+ 195	1200	900	+ 300	1295	1045	+ 250
												1080	1395	— 315						
media delle differenze		+ 180			+ 63			+ 331			+ 26			— 127			— 88			+ 250

CO_2 = aria arricchita in CO_2; 40 cc di CO_2 per litro.
T = aria a contenuto normale in CO_2.
Δ = CO_2 — T.

segue che i due gruppi di soggetti appartengono a popolazioni effettivamente diverse, quindi nel nostro caso, il fattore da noi modificato è da considerarsi come la causa determinante di questa modificazione.

Nella tabella XI abbiamo raccolto i risultati di questi calcoli effettuati sui dati delle tabelle VIII, IX e X.

Le differenze sono state calcolate sottraendo il valore dell'attività carboanidrasica della mezza foglia tenuta alla luce e con aria contenente più CO_2 da quello della mezza foglia corrispondente posta al buio e in atmosfera più povera in CO_2. Quindi una media positiva significa che l'attività dell'enzima studiato è aumentata alla luce. Analogamente nella prova in cui si faceva variare solo la concentrazione di CO_2 i calcoli sono stati eseguiti in modo che una media positiva sta ad indicare un'aumentata attività in atmosfera a concentrazione maggiore.

TABELLA XI. - Anidrasi carbonica. Elaborazione statistica dei dati, valori di t e di P e attendibilità delle differenze osservate

Dati considerati	Media delle differenze	t	P	
Tabella VIII: prove di confronto	— 53	0,807	0,5—0,4	differenza non significativa
	+ 30	0,676	0,6—0,5	» » »
	+ 30	0,450	0,7—0,6	» » »
Tabella IX: influenza della luce e della concentrazione in CO_2	+ 141	2,480	0,1—0,05	differenza poco significativa
	+ 155	3,492	0,02—0,01	» significativa
	+ 120	3,054	∾ 0,02	» »
	+ 125	5,294	< 0,01	» molto significativa
	+ 202	3,289	0,05—0,02	» » »
Tabella X: influenza della concentrazione in CO_2	+ 180	7,571	< 0,01	differenza molto significativa
	+ 63	1,831	0,2—0,1	» non »
	+ 331	9,761	< 0,01	» molto »
	+ 26	0,266	0,8	» non »
	— 127	1,292	0,3—0,2	» » »
	— 88	0,817	0,5—0,4	» » »
	+ 250	2,138	0,2—0,1	» » »

L'esame della tabella XI consente di trarre le seguenti conclusioni:

a) l'attività carboanidrasica delle due metà d'una foglia è in media eguale;

b) nelle foglie separate dalla pianta poste in condizioni ottimali di fotosintesi l'attività carboanidrasica aumenta rispetto a foglie equivalenti non fotosintetizzanti;

c) la sola variazione del fattore concentrazione in CO_2 non determina una sicura differenziazione nel contenuto in carboanidrasi dei tessuti fogliari. Va notato, tuttavia, che le due sole medie significative su sette ricavate da altrettanti gruppi di esperienze, sono a favore d'un aumento d iattività in foglie tenute in atmosfera arricchita in CO_2.

Come è stato già accennato nella descrizione della tecnica, lo studio delle catecolo ossidasi è stato effettuato all'apparecchio di Warburg. La sospensione ottenuta nel modo descritto veniva introdotta nelle vaschette pronte per la determinazione, alcune erano messe al buio quelle di confronto esposte alle radiazioni di due lampade fluorescenti.

Dopo circa 2 ore si innestavano ai manometri, si attendevano 10′ per assicurarsi dell'equilibrio di temperatura, indi si introduceva il substrato. Le letture erano effettuate ogni 5′. Nella tabella XII sono riportati gli assorbimenti registrati nelle due serie e le condizioni in cui venivano effettuate le reazioni.

I dati riportati nell'ultima colonna a destra mostrano chiaramente che l'esposizione alla luce della sospensione determina un aumento dell'attività della catecolo ossidasi, aumento che in alcuni casi supera il 100 %.

Molti lavori sono stati eseguiti per studiare l'effetto della luce sul contenuto in acido ascorbico sia di foglie intere che di sospensioni.

Recentemente Gerretsen ha esaminato questo problema osservando le variazioni di pH e E_h in sospensioni di foglie d'avena alla luce e al buio e per quel che ci interessa, prendendo in considerazione l'effetto dell'aggiunta di acido ascorbico ha rilevato come questa sostanza venga ossidata al buio e anche più rapidamente alla luce.

In seguito a questi risultati abbiamo voluto indagare come procede l'ossidazione di questo metabolita in presenza di un inibitore dell'acido ascorbico ossidasi (dietilditiocarbammato di sodio: DDC) con sospensioni

---

Nota. — Gli studi compiuti da Strehler (8), e le ipotesi da lui formulate sul ruolo dell'ATP nel processo fotosintetico, ci hanno indotto a saggiare gli effetti di questo composto sull'attività della catecolo ossidasi. Riportiamo i risultati ottenuti (tabella XIII) con sospensioni di foglie di *C. scolymus*, in nota, in quanto mentre con questo materiale si è riscontrata una notevole attivazione dell'ossidazione del substrato, in esperimenti eseguiti con sospensioni di foglie di *Nicotiana tabacum* cv. « Kentucky » non si è osservata alcuna differenza tra la prova con ATP e la prova di controllo. Nel caso delle prove con *C. scolymus* abbiamo accertato che l'aumentato assorbimento non era dovuto all'azione di un qualche componente della sospensione sull'ATP, nè ad una reazione tra quest'ultimo e catecolo eseguendo prove aventi la stessa impostazione di quelle degli esperimenti, ma mentre in una abbiamo messo a contatto sospensione e ATP senza catecolo, in un'altra ATP e catecolo senza sospensione. Nel primo caso le variazioni di volume dopo 5-10-15 minuti sono state di 0, + 1,0 mmc, nel secondo caso di + 4, + 7, + 9 in una prima prova e di — 1, — 1 e — 3 in una seconda. Rimangono pertanto escluse queste ipotetiche interferenze.

TABELLA XII. - **Catecolo ossidasi, in mmc di O_2 assorbito, su sospensioni di tessuti fogliari di *Cynara scolymus*. Influenza dell'illuminazione della sospensione**

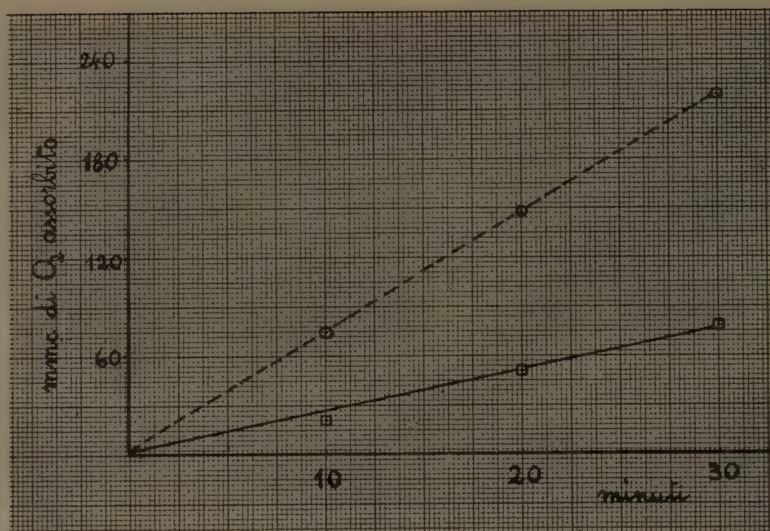
Numero delle prove		Termobarometro	Determinazione alla luce manometro I	Determinazione al buio manometro III	Δ (luce–buio)	Posto eguale a 100 l'assorbimento al buio quello alla luce diventa:
	Cavità principale	cc 2,0 H_2O	cc 1,0 sospensione enzimatica cc 0,7 H_2O	cc 1,0 sospensione enzimatica cc 0,7 H_2O		
	Appendice laterale	—	cc 0,3 catecolo 0,4 %	cc 0,3 catecolo 0,4 %		
	Pozzetto centrale	cc 0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %		
	Gas ambiente	aria	aria	aria		
	Vf	cc 2,3	cc 2,3	cc 2,3		
	Vg		18,37	14,40		
	Ko_2 a 20°		1,72	1,35		
	mmc di O_2 assorbito dopo:					
1	5'	—	51	39	12	130
	10'	—	92	56	36	164
	15'	—	130	63	67	206
2	5'	—	53	36	17	147
	10'	—	92	55	37	167
	15'	—	129	64	65	201
	20'	—	156	66	90	236
	25'	—	177	67	110	264
3	5'	—	67	52	15	128
	10'	—	116	86	30	134
	15'	—	154	101	53	152
	20'	—	187	113	79	165
	25'	—	213	124	89	171
4	5'	—	63	52	11	121
	10'	—	110	78	32	141
	15'	—	158	97	61	162

TABELLA XIII. - **Catecolo ossidasi, in mmc O_2 assorbito, su sospensioni di tessuti fogliari di *Cynara scolymus*. Influenza della luce e dell'aggiuta di ATP 0,01M**

Numero delle prove	mmc di O_2 assorbito dopo:	Determinazioni al buio: senza ATP manometro III (1)	Determinazioni al buio: con ATP manometro VIII (2)	Δ (differenza tra l'assorbimento in presenza e in assenza di ATP) (3)	Posto eguale a 100 l'assorbimento senza ATP quello con ATP diventa: (4)	Determinazioni alla luce: senza ATP manometro I (5)	Determinazioni alla luce: con ATP manometro VI (6)	Δ (differenza tra l'assorbimento in presenza e in assenza di ATP) (7)	Posto eguale a 100 l'assorbimento senza ATP al buio (colonna 1) quello alla luce senza ATP (colonna 5) diventa:
1	5′	47	68	21	144	55	62	+ 7	117
	10′	82	127	45	154	106	117	+ 11	129
	15′	98	155	57	158	130	144	+ 14	132
2	5′	43	44	1	102	44	48	+ 4	102
	10′	68	103	35	151	80	85	+ 5	117
	15′	81	136	55	167	125	114	— 11	154
3	5′	43	47	4	109	49	48	— 1	113
	10′	63	79	16	125	84	78	— 6	133
	15′	78	108	30	138	110	104	— 6	141
4	5′	51	73	22	143	58	59	+ 1	113
	10′	59	103	44	174	79	85	+ 6	133
	15′	70	143	73	204	125	127	+ 2	178
5	5′	39	54	15	138	51	51	0	130
	10′	54	95	41	175	86	83	— 3	159
	15′	64	131	67	204	123	123	0	192

TABELLA XIV. - **Ossidazione dell'acido ascorbico in presenza di ioni rameici. Effetto dell'aggiunta di DDC e di sospensioni di tessuti fogliari di *Pisum sativum***

	Termobarometro	Manometro I in presenza di DDC senza tessuti	Manometro IV A in assenza di DDC e di tessuti	Manometro VI A in presenza di DDC e di tessuti	Manometro XII in presenza di tessuti senza DDC
Cavità principale	cc 3,7 H_2O	cc 0,5 tampone fosfato pH 7	cc 0,5 tampone fosfato pH 7	cc 0,5 tampone fosfato pH 7	cc 0,5 tampone fosfato pH 7
		cc 0,2 Cu SO_4 1 ‰	cc 0,2 Cu SO_4 1 ‰	cc 0,2 Cu SO_4 1 ‰	cc 0,2 Cu SO_4 1 ‰
		cc 1,0 DDC 1 %	cc 2,0 H_2O	cc 1,0 DDC 1 %	cc 1,0 H_2O
		cc 1,0 H_2O		cc 1,0 sospensione tessuti	cc 1,0 sospensione tessuti
Appendice laterale	—	cc 1,0 acido ascorbico 2 %	cc 1,0 acido ascorbico 2 %	cc 1,0 acido ascorbico 2 %	cc 1,0 acido ascorbico 2 %
Pozzetto centrale	0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %	cc 0,3 Na OH 10 %
Gas ambiente	aria	aria	aria	aria	aria
V_f	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
V_g		16,67	16,80	15,55	15,24
Ko_2 a 20°C		1,56	1,57	1,46	1,43
mmc di O_2 assorbito o svolto dopo:					
10′	—	+ 4	— 75	— 1	— 21
20′	—	+ 6	— 147	— 3	— 50
30′	—	+ 12	— 219	— 1	— 78



Ossidazione dell'acido ascorbico in miscele contenenti Cu

⊙- - - -⊙ senza DDC e senza sospensione di tessuti
⊡——⊡ senza DDC ma con sospensione di tessuti

(Si noti l'azione protettiva di queste sospensioni).

di foglie di *Triticum vulgare* prive di questo enzima e di foglie di pisello al contrario ben provviste di questa ossidasi.

Per assicurarci delle proprietà inibenti del DDC abbiamo eseguito delle prove così impostate:

3 g di foglie di pisello sono stati triturati rapidamente con 5 cc d'acqua; la poltiglia è stata pressata entro 4 strati di garza; la sospensione ottenuta desaerata alla pompa è stata usata come sospensione enzimatica.

Le vaschette durante la reazione erano illuminate con lampade fluorescenti.

Dai dati della tabella XIV si constata:

a) che il DDC inibisce l'ossidazione dell'acido ascorbico sia catalizzata dal rame metallico (1°) sia dall'enzima (3°);

b) l'acido ascorbico è protetto dall'ossidazione catalizzata da ioni rame, dalla presenza di sospensioni fogliari.

Nel grafico che precede sono riportati gli assorbimenti registrati al manometro IV A e a quello XII.

Constatata così la reale attitudine del DDC ad impedire l'ossidazione dell'acido ascorbico, siamo passati ad esaminare l'influenza della luce.

A questo scopo 5 g di foglie di pisello venivano triturati con sabbia e 10 cc di tampone fosfato a pH 6,0; la sospensione trasferita in palloncino da 50 cc, portata a volume con acqua e centrifugata per 10' a 1000 giri al minuto. Si ponevano poi in becherini 3 cc del sovranatante e 6 cc d'acqua nelle prove che abbiamo indicate col termine normali e nelle altre 6 cc di soluzione DDC, si esponevano poi alla luce di due lampade fluorescenti e dopo un certo tempo si bloccava la reazione aggiungendo 3 cc di HPO_3 al 5 %. Si filtrava su filtro asciutto in beuta asciutta, si prelevavano 5 cc del filtrato e su questi si eseguiva la titolazione dell'acido ascorbico col metodo al 2-6 diclorofenoloindofenolo modificato da Gerretsen.

I risultati sono espressi in mgr di acido ascorbico distrutto e riportati nella seguente tabella XV.

TABELLA XV. - **Effetto della luce sulla distruzione dell'acido ascorbico in assenza e in presenza di DDC μgr. di acido ascorbico scomparso**

Tempo di contatto (minuti)	Acido ascorbico iniziale	Acido ascorbico distrutto			
		Senza DDC		Con DDC	
		Luce 1	Oscurità 2	Luce 3	Oscurità 4
		Pisum sativum			
20	216	205	213	124	20
15	300	112	96	30	15
10	375	135	142	52	zero
		Triticum vulgare			
18	136	105	—	70	45
20	95	87	56	72	zero
10	172	55	55	48	27
10	99	99	79	65	58

Esaminiamo i risultati separatamente per le due specie. Per il *P. sativum*, specie ricca in acido ascorbico ossidasi, si constata:

a) senza DDC non si ha praticamente differenza tra l'acido ascorbico ossidato alla luce e al buio (colonne 1-2);

b) in presenza di DDC (colonne 3-4) la luce determina un'ossidazione molto più intensa dell'acido ascorbico;

c) l'aggiunta di DDC riduce di molto l'acido ascorbico distrutto sia alla luce che al buio (colonne 1-3 e 2-4).

Per il *T. vulgare*, specie prima di acido ascorbico ossidasi, in assenza di DDC c'è una tendenza ad una maggiore ossidazione alla luce (colonne 1-2); negli altri due casi considerati ai punti *b*) e *c*) le cose procedono come con le sospensioni di *P. sativum*.

Nell'insieme però i dati ricavati non sono sufficienti per una definitiva chiarificazione del problema; è bene quindi considerarli come risultati preliminari.

Ringrazio sentitamente il prof. Luciano Tombesi per i suoi consigli e per avermi dato la possibilità di eseguire questo lavoro nel suo laboratorio. Ringrazio inoltre il dott. Giovanni Ruggieri per la sua collaborazione.

RIASSUNTO

È stato preso in esame l'effetto dell'illuminazione e della concentrazione in CO_2 sull'attività catalasica, perossidasica, carboanidrasica, di foglie intatte e di mezze foglie di varie specie.

Nei casi in cui è stato necessario, la significatività statistica delle differenze delle medie osservate è stata esaminata servendosi dei criteri di R. A. Fisher e della sua tabella di valori di P.

Nelle condizioni sperimentali sotto cui si è operato per la catalasi e la perossidasi non è stato possibile porre in rilievo nè un aumento nè una diminuzione di attività.

Per l'anidrasi carbonica invece l'illuminazione e l'aumento della concentrazione in CO_2, fatti agire simultaneamente, determinano un significativo aumento di attività; variando invece la sola concentrazione di CO_2 non si verifica una netta differenziazione tra la serie di confronto e quella tenuta in corrente d'aria arricchita in CO_2.

Nel caso della catalasi sono stati adottati varî criteri di impostazione delle prove. Durante esperimenti preliminari è stata messa in evidenza una differente attività catalasica e catecolasica tra la porzione basale e quella apicale delle foglie usate.

Si è ricercata l'azione del fattore luce sull'attività della catecolo ossidasi e sul contenuto in acido ascorbico di sospensioni di tessuti fogliari.

L'illuminazione provoca una netta accelerazione dell'ossidazione catalitica del catecolo.

Saggiando l'effetto dell'aggiunta di ATP ad una sospensione di tessuti fogliari di *Cynara scolymus*, contenente catecolo ossidasi, abbiamo riscontrato un aumento di attività di questo enzima che è dello stesso ordine di grandezza di quello prodotto dalla illuminazione. Quest'attivazione si verifica solo se la sospensione contenente ATP è tenuta al buio, alla luce invece non si osserva aumento di attività. Questo fenomeno non è stato riscontrato lavorando con sospensioni di tessuti fogliari di *Nicotiana tabacum* cv. « Kentucky », anch'esse ricche di fenolossidasi.

Per sperimentare l'azione della luce sull'acido ascorbico sono state preparate sospensioni di foglie di *Pisum sativum* provviste di ascorbico ossidasi e di *Triticum vulgare* prive di quest'enzima.

È stata saggiata anche l'influenza dell'aggiunta DDC (dietilditiocarbammato di sodio) sulla velocità di ossidazione. Alla luce come è noto, l'ossidazione dell'acido ascorbico è più attiva; in presenza di DDC l'acido ascorbico è distrutto in quantità inferiore sia alla luce che al buio. I dati riportati sono scarsi; tuttavia si può, in via preliminare, rilevare che mentre colle sospensioni di *P. sativum*, senza alcuna aggiunta, la velocità di ossidazione alla luce non differisce sostanzialmente da quella al buio, con le sospensioni di *T. vulgare* si osserva, sia pure non molto nettamente, un'azione attivante della luce sull'ossidazione dell'acido ascorbico.

SUMMARY

EFFECT OF LIGHT AND CO_2 CONCENTRATION ON THE ACTIVITY OF CERTAIN ENZYMATIC SYSTEMS IN LEAF TISSUES

By Silvio Fortini

A study has been made of the effect of light and CO_2 concentration on the catalase, peroxydase, and carboanhydrase activities of the whole leaves and half leaves of various species.

In cases where it was necessary, the statistical significance of the differences of the averages observed was examined, utilizing the criteria of R.A. Fisher and of his table of P values.

Under the experimental conditions used for the catalase and peroxydase it was not possible to demonstrate either an increase or decrease of activity.

For carbonic anhydrase, on the other hand, light and increase of CO_2 concentration, acting simultaneously, caused a significant increase in activity; however, varying only the concentration of CO_2, there was no verification of a clear difference between the control series and the series maintained in a draft of air enriched with CO_2.

In the case of the catalase, various criteria were adopted in applying the tests. During the preliminary experiments there was a difference between the catalase and the catecholase activity manifested by the basal and apical portions of the leaves used.

The action of the light factor on the catechol oxydase activity and on the ascorbic acid content of leaf tissue suspensions was investigated.

Light caused a clear acceleration of catalytic oxidation of the catechol.

Trying the effect of the addition of ATP to a suspension of leaf tissue of *Cynara scolymus* containing catechol oxydase, an increase of the activity of this enzyme was found corresponding to that produced by light. This activation was found only if the suspension containing ATP was kept in the dark; in the light, on the contrary, no increase of activity was observed. This phenomenon was not found when working with suspensions of leaf tissue of *Nicotiana tabacum* cv. Kentucky, though this is rich in phenoloxydase.

To test the action of light on ascorbic acid, suspensions of leaves of *Pisum sativum* were prepared, provided with ascorbic oxydase, and of *Triticum vulgare*, deprived of this enzyme.

The influence of the addition of DDS (di-ethyl-hypo-sulphuric-carbamate of sodium) on the speed of oxydation was tested. In the presence of light, as has been noted, the oxidation of ascorbic acid is more active; in the presence of DDC the ascorbic acid is destroyed in smaller quantities, whether in the presence of light or in the dark. The data reported are scant; nevertheless, it is possible to indicate, tentatively, that while with suspensions of *P. sativum*, without any addition, the velocity of oxidation in light does not differ substantially from that in the dark, with the suspensions of *T. vulgare* an activating action of light on the oxidation of ascorbic acid can be observed, though not very clearly.

BIBLIOGRAFIA

(1) Tombesi, L. Fotosintesi, QR, traspirazione, attività catalasica ed ossidasica di alcune specie vegetali in rapporto alle disponibilità idriche del suolo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1950, n. s., vol. IV.

(2) Tombesi, L., e Venezian, M. E. Attività ossidasica, catalasica e carboanidrasica e contenuto in glutatione ossidato/ridotto in relazione alla simbiosi batterica delle Leguminose. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(3) Tombesi, L. Il metabolismo dei vegetali e le disponibilità idriche del suolo. Nota I. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1952, n. s., vol. VI.

(4) Gerretsen, F. C. Studi sulla fotosintesi. *Plant and Soil*, 1951, vol. III, p. 1.

(5) Fisher, R. A. Metodi statistici ad uso dei ricercatori. Torino, UTET, 1948, p. 127.

(6) Koller, S. Metodi statistici generali per il biologo. Milano, 1947, p. 101. p. 101.

(7) Barbensi, G. Elementi di metodologia biometrica. Firenze, L. Niccolai, 1940, p. 190.

(8) Strehler, B. L. Phosphorus metabolism. Baltimore, The J. Hopkins Press, 1952, Vol. II, p. 491.

Ricevuto il 19 ottobre 1954.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
CONEGLIANO

Italo Cosmo, Andrea Comuzzi e Sante Bordignon

INDAGINI SULLA RICOSTITUZIONE VITICOLA DELLE VENEZIE AI FINI DELL'ORIENTAMENTO PER I FUTURI IMPIANTI

Risultati della sperimentazione compiuta sui vitigni europei da vino e sui portinnesti in provincia di Vicenza a decorrere dal 1925

Sesto contributo
Zona di pianura: Sottozona dell'Astico

La sottozona dell'Astico, nella quale figurano i vigneti che hanno servito alla sperimentazione su cui intendiamo qui riferire, è stata individuata più che altro per comodità di trattazione. Essa fa parte infatti della grande zona pianeggiante vicentina a nord del Bacchiglione, nella quale, per ragioni di carattere ambientale, si sono in prevalenza diffusi gli ibridi produttori, soprattutto il « Clinton ».

In questa grande zona si trovano però dei territorî anche abbastanza estesi nei quali non era azzardato ritenere che, senza dover ricorrere ad eccessivi trattamenti anticrittogamici, potessero convenientemente diffondersi i vitigni europei. L'esempio di Breganze, nei pressi dell'Astico, con le sue superbe colture di uve da tavola delle più elette varietà era del resto fin d'allora significativo.

Ecco perchè un po' più a sud di Breganze, sempre lungo l'Astico, la Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano ha inteso provare alcuni vitigni europei da vino.

All'uopo vennero istituiti due vigneti sperimentali, i quali però si potrebbero considerare come un unico grande vigneto perchè attigui l'uno all'altro, posti nelle medesime condizioni d'ambiente, facenti parte della stessa mezzadria, allevati secondo la stessa tecnica, ecc. Come sarà meglio precisato tra poco, si differenziano soltanto per il fatto che sono sorti in due diverse annate, comprendono vitigni (europei) diversi e che anche i portinnesti non sono sempre i medesimi. Onde evitare di doverci ripetere, le considerazioni sui risultati ottenuti da detti vigneti non saranno perciò riportate di volta in volta, ma alla fine, come se si trattasse di un unico vigneto.

VIGNETO N. 47

Provincia di Vicenza
Comune di Sandrigo — Fraz. Termini
Data d'impianto: 26-27 marzo 1925, utilizzando barbatelle « selvatiche » le quali vennero innestate a dimora (innesto primaverile legnoso) nei giorni 28 e 29 aprile 1927
Distanze: tra i filari m 12 (nel mezzo di ogni interfilare si trovava un filare di viti — in gran parte ibridi produttori — in buone condizioni di sviluppo che perciò venne conservato; pertanto la distanza tra i filari è risultata in effetto di m 6). Tra i gruppi di 4 viti m 6 (ogni gruppo è sostenuto da un acero)
Totale viti per ha: n. 1111
Sistema di allevamento: in origine doveva essere a « raggio », ma poi venne scelta la tirella doppia lungo il filare (sistema già localmente in uso)
Combinazioni d'innesto: n. 24 (distribuite su un complesso di 612 viti) e precisamente:

« Barbera »
« Cabernet franc »
« Negrara »
« Garganega » *
« Bresparola » **
« Pedevenda »

innestato ciascuno su:
« Rupestris metallica »
« Rupestris du Lot »
« Riparia × Rupestris 3309 »
« Berlandieri × Riparia Teleki »

Terreno: di pianura, formato da alluvioni dell'Astico, calcareo, con pochi elementi silico-argillosi, frammisto a ghiaia, siccitoso, irrigabile.

Analisi del terreno:

	Suolo	Sottosuolo
meccanica		
scheletro %	14,84	23,24
terra fine %	85,16	76,76
fisico chimica		
sabbia silicea %	15,57	9,91
argilla %	9,56	7,94
calcare %	64,45	70,26
sostanza organica %	7,98	8,70
acqua igroscopica %	2,44	3,19
chimica		
N totale ‰	1,96	1,82
P_2O_5 ‰	0,67	0,57
K_2O ‰	0,66	0,52
Reazione pH	8,2	8,1

Altre notizie generali e varie

1926. — La « Metallica » presenta leggeri attacchi di antracnosi. L'innesto, che è stato eseguito a dimora, ha dato buoni risultati; infatti su 612 ceppi hanno attecchito 516 innesti con una percentuale dell'84,3 %. I migliori risultati si sono avuti con la « Rupestris du Lot » e le maggiori fallanze nel « Barbera » su « 3309 ».

---

* Dal 1935 sovrainnestata dal colono con « Dorona di Venezia » (vedi più avanti notizie particolareggiate).

** O « Vespaiola », perchè la sua uva, in quanto molto dolce, sarebbe presa particolarmente di mira dalle vespe.

1927. — La « Garganega » su « Rupestris du Lot » ha iniziato a produrre qualche grappolo.

1928. — Il vigneto è entrato in produzione. Molto bella per vigoria ed aspetto la « Garganega ».

1929. — La forte gelata dell'inverno 1928-29 ha quasi completamente compromesso i giovani innesti. Le viti tuttavia hanno rigettato in parte dal soggetto. Danni maggiori si riscontrano sulle viti più rigogliose e precisamente su quelle innestate sulla « Rupestris du Lot ».

Raccolto scarsissimo che ha appena consentito il prelevamento dei campioni di mosto per la titolazione delle gradazioni zuccherina ed acida.

1930. — Si è proceduto al rimpiazzo delle viti morte ed all'innesto di quelle il cui soggetto è sopravvissuto alla gelata del 1928-29. Vigneto poco uniforme. Grandinata con danni del 20-25 % circa.

1931. — Completati gli innesti all'intero vigneto.

1932. — Da tutte le combinazioni con la « Rupestris metallica » non si sono potuti raccogliere nè i pesi dell'uva prodotta e neppure i campioni di mosto perchè le viti si trovavano in allarmante deperimento.

In questa annata si sono avute 3 grandinate: leggere le prime due (una in maggio e l'altra il 2 luglio), più sensibile la terza (caduta nella notte del 22 luglio).

1934. — Anche in quest'annata, considerato il progressivo deperimento di tutte le combinazioni nelle quali figurava la « Rupestris metallica », si è dovuto rinunciare tanto ai pesi quanto ai campioni di mosto.

1935. — La « Garganega » (o « G. di Gambellara ») è stata dal colono in parte sovrinnestata con « Dorona di Venezia » (qui detta pure « Garganega grossa ») perchè secondo lui più produttiva della prima. Alla vendemmia pesi e campioni sono stati tuttavia raccolti dai ceppi autentici di « Garganega ».

1936. — Dal colono sono state sovrinnestate con « Dorona di Venezia » altre viti di « Garganega » e poichè le prime rappresentavano ormai una larga maggioranza sulle seconde, pesi e campioni a decorrere da questa annata hanno interessato la « Dorona ».

1937. — Si è notata in generale un po' di coltura. Dalle combinazioni con la « Metallica » — più disformi e deperite, tranne qualche ceppo qua e là — non si sono potuti raccogliere i dati sulla produzione, perchè insignificante, nè i campioni di mosto. Si sono completati i sovrinnesti sulla « Garganega » con « Dorona di Venezia ».

1939. — Vigneto danneggiato da una grandinata caduta verso la metà di giugno.

1940. — Il vigneto venne colpito da due forti grandinate che impedirono la raccolta dei dati.

1946. — Due violenti grandinate cadute nell'estate del 1945 hanno compromesso i tralci di successione talchè la produzione è quest'anno risultata nulla.

1952. — Colatura ai grappoli a causa di abbondanti precipitazioni nel periodo della fioritura.

Poichè in seguito alla gelata avvenuta a fine inverno 1928-29 gran parte delle viti da poco innestate a dimora sono morte sopra l'innesto, che si è perciò dovuto ripetere negli anni successivi sui succhioni sorti dal pedale, non è stato possibile fissare in questo vigneto l'inizio della stazione di maturità.

TABELLA I (47). - "Barbera"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	7	9	7	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	7	9	7	8	**7,7**	—	19,5	5,0	8,8	**11,1**	—	18,2	19,8	20,0	**19,3**	—	10,6	10,6	10,9	**10,7**
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,1	—	22,0	17,6	**21,2**	9,1	—	6,4 *	9,3	**9,2**
1930	5	6	8	8	6	**7,0**	—	—	—	—	—	22,0	20,2	19,6	21,5	**20,8**	11,5	13,2	11,9	10,5	**11,8**
1931	6	6	10	8	8	**8,0**	—	—	—	—	**10,4** *	22,0	22,0	20,2	20,2	**21,1**	11,6	11,2	10,6	12,1	**11,4**
1932	7	6	9	7	8	**7,5**	—	31,2	39,3	39,3	**36,6**	—	19,8	21,0	19,4	**20,1**	—	11,5	10,1	12,7	**11,4**
1933	8	7	9	7	9	**8,0**	—	19,8	26,8	25,4	**24,0**	23,2	23,5	22,2	23,5	**23,1**	11,1	12,4	11,3	12,4	**11,8**
1934	9	6	7	8	8	**7,2**	—	19,8	19,4	39,3	**26,2**	—	22,9	23,2	22,6	**22,9**	—	8,4	7,9	7,9	**8,1**
1935	10	5	8	7	8	**7,0**	—	95,4	111,1	120,3	**108,9**	—	21,5	21,0	21,9	**21,5**	—	10,6	10,5	10,4	**10,5**
1936	11	5	6	6	6	**5,7**	59,4	65,9	37,0	83,3	**61,4**	22,6	22,2	21,9	20,4	**21,8**	9,8	9,0	10,1	5,5 **	**9,6**
1937	12	7	8	8	8	**7,7**	—	45,1	39,3	41,7	**42,0**	—	18,9	19,1	17,9	**18,6**	—	8,8	8,5	9,9	**9,1**
1938	13	6	8	8	8	**7,5**	39,7	59,0	60,1	69,4	**57,0**	19,4	19,6	17,0	20,6	**19,1**	12,9	12,9	13,9	11,5	**12,8**
1939	14	5	7	7	7	**6,5**	23,8	26,0	18,4	44,9	**28,3**	19,8	20,2	19,6	20,8	**20,1**	8,3	9,0	8,8	10,3	**9,1**
1947	22	6	6	6	8	**6,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	5	6	6	8	**6,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	6	6	8	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	8	9	**8,0**	33,7	39,9	90,2	96,2	**65,0**	21,0	21,9	20,2	20,2	**20,8**	9,3	6,1 *	8,5	9,6	**9,1**
1952	27	7	7	7	8	**7,2**	38,4	57,9	53,2	72,6	**55,5**	21,5	22,1	19,8	21,9	**21,3**	5,3	7,4	7,0	6,6	**6,6**
Medie generali		**6,2**	**7,7**	**7,3**	**7,8**	**7,2**	**39,0**	**43,6**	**45,4**	**58,3**	**43,9**	**21,7**	**21,0**	**20,5**	**20,6**	**20,8**	**9,9**	**10,4**	**10,0**	**10,3**	**10,1**

* Peso complessivo.
** Dato anomalo non considerato nelle medie e nelle successive elaborazioni.

TABELLA II (47). - "**Cabernet Franc**"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	8	9	9	9	**8,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	5	8	8	8	**7,2**	—	24,5	11,5	14,2	**16,7**	18,4	18,1	18,9	18,9	**18,6**	8,8	8,0	6,1	6,6	**7,4**
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930	5	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	**10,3** *	19,6	17,4	20,6	19,1	**19,2**	6,4	10,4	6,0	6,5	**7,3**
1931	6	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	**23,4** *	18,6	19,4	21,5	19,8	**19,8**	6,7	7,1	6,3	6,7	**6,7**
1932	7	5	9	7	9	**7,5**	—	45,5	50,9	48,1	**48,2**	—	18,4	18,8	18,8	**18,7**	—	5,8	5,0	6,1	**5,6**
1933	8	7	9	9	9	**8,5**	4,7	27,8	30,5	29,5	**23,1**	21,5	21,2	21,9	21,5	**21,5**	6,4	7,9	6,3	7,9	**7,1**
1934	9	7	8	8	8	**7,7**	—	85,2	94,9	108,8	**96,3**	—	21,2	21,5	21,0	**21,2**	—	4,3	3,9	4,8	**4,3**
1935	10	8	8	7	9	**8,0**	—	85,2	89,3	148,1	**107,5**	—	21,7	21,9	22,4	**22,0**	—	7,0	6,3	7,2	**6,8**
1936	11	8	9	9	9	**8,7**	43,5	79,3	97,2	103,6	**80,9**	21,7	20,2	19,8	22,4	**21,0**	5,8	5,2	5,2	9,7	**6,5**
1937	12	7	8	8	8	**7,7**	—	61,4	83,3	81,0	**75,2**	—	20,4	21,2	19,6	**20,4**	—	5,8	4,9	5,8	**5,5**
1938	13	7	8	8	8	**7,7**	29,7	99,1	99,4	120,3	**87,1**	21,7	20,8	20,4	20,2	**20,8**	6,8	6,8	7,2	6,5	**6,8**
1939	14	7	8	8	8	**7,7**	27,8	47,5	48,5	68,0	**47,9**	19,4	20,0	19,6	19,8	**19,7**	8,9	7,4	6,4	10,6	**8,3**
1947	22	5	7	7	9	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	6	7	7	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	6	7	8	8	**7,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	8	9	9	**8,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	8	9	**8,0**	72,2	65,4	86,1	137,4	**90,3**	18,1	18,1	15,6	15,8	**16,9**	4,6	6,2	5,2	5,2	**5,3**
1952	27	7	8	8	9	**8,0**	73,3	42,8	81,9	91,6	**72,4**	20,2	20,6	18,1	20,2	**19,8**	4,1	5,0	5,2	4,2	**4,6**
Medie generali		**6,7**	**8,0**	**8,0**	**8,5**	**7,8**	**41,9**	**60,3**	**70,3**	**86,4**	**59,9**	**19,9**	**19,8**	**20,0**	**20,0**	**20,0**	**6,5**	**6,7**	**5,7**	**6,7**	**6,3**

* Peso complessivo.

TABELLA III (47). - "**Negrara**"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	9	9	9	9	**9,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	9	9	9	10	**9,2**	8,3	32,3	9,2	12,4	**15,7**	19,4	13,7	15,8	17,2	**16,5**	10,3	9,6	9,5	11,5	**10,2**
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930	5	6	8	8	8	**7,5**	—	—	—	—	**8,5 ***	17,2	15,1	18,1	15,8	**16,5**	11,4	11,8	9,6	10,3	**10,8**
1931	6	6	9	9	9	**8,2**	—	—	—	—	**30,9 ***	15,7	16,2	16,5	15,9	**16,1**	9,3	9,8	10,0	10,3	**9,8**
1932	7	7	10	8	9	**8,5**	—	49,5	53,2	50,9	**51,2**	—	14,3	16,6	14,7	**15,2**	—	9,7	10,3	10,2	**10,1**
1933	8	7	9	9	9	**8,5**	3,9	26,9	34,2	30,0	**23,7**	18,3	17,5	17,0	18,0	**17,7**	9,6	10,3	8,8	12,1	**10,2**
1934	9	7	8	8	8	**7,7**	—	58,7	62,4	85,1	**68,7**	—	18,2	17,8	19,4	**18,5**	—	6,4	7,3	6,9	**6,9**
1935	10	5	8	8	9	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1936	11	7	8	8	8	**7,7**	41,7	103,1	97,2	83,3	**81,3**	14,7	16,9	19,4	20,0	**17,7**	8,2	8,6	7,8	8,2	**8,2**
1937	12	7	8	8	8	**7,7**	—	83,3	55,5	92,5	**77,1**	—	17,0	18,1	18,4	**17,8**	—	8,8	8,2	7,0	**8,0**
1938	13	7	9	9	9	**8,5**	34,4	83,3	94,9	125,0	**84,4**	18,6	16,0	16,1	18,4	**17,3**	7,9	10,5	9,4	8,8	**9,1**
1939	14	5	8	8	8	**7,2**	34,4	70,2	75,0	62,4	**60,5**	17,3	17,5	17,1	17,5	**17,3**	10,3	9,6	9,5	9,9	**9,8**
1947	22	5	7	7	9	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	7	8	8	9	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	8	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	8	9	**8,0**	63,9	99,5	86,5	143,4	**98,3**	16,6	18,4	17,5	18,1	**17,6**	8,2	9,1	7,7	6,9	**8,0**
1952	27	7	8	8	9	**8,0**	82,1	101,5	89,8	111,5	**96,2**	17,5	17,8	19,4	20,6	**18,8**	6,4	6,3	6,4	6,4	**6,4**
Medie generali		**6,7**	**8,3**	**8,2**	**8,7**	**8,0**	**38,4**	**70,9**	**65,8**	**79,6**	**58,0**	**17,2**	**16,5**	**17,4**	**17,8**	**17,2**	**9,1**	**9,7**	**8,7**	**9,0**	**9,0**

* Peso complessivo.

TABELLA IV (47). - "Garganega"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	8	9	9	9	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	8	9	9	9	8,7	—	35,4	38,3	21,4	31,7	—	17,8	16,3	15,6	16,6	—	7,3	8,8	9,4	8,5
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930	5	6	8	8	8	7,5	—	—	—	—	17,3 *	—	14,5	16,1	13,9	14,8	—	8,7	9,1	9,3	9,0
1931	6	7	10	10	10	9,2	—	—	—	—	31,9 *	16,2	18,0	16,2	16,2	16,6	7,7	8,9	10,5	9,6	9,2
1932	7	6	8	8	8	7,5	—	88,9	124,0	111,5	108,1	—	15,0	15,4	15,2	15,2	—	8,8	8,2	8,8	8,6
1933	8	5	9	7	9	7,5	6,0	29,5	23,1	16,1	18,7	—	20,6	20,2	20,2	20,3	—	10,6	9,2	9,5	9,8
1934	9	7	8	8	8	7,7	—	81,0	55,0	87,9	74,6	—	19,3	19,4	16,8	18,5	—	5,2	4,6	5,7	5,2
1935	10	7	8	8	8	7,7	—	159,6	145,8	210,5	172,0	—	18,6	20,2	21,2	20,0	—	9,5	9,1	9,7	9,4
Medie generali		6,7	8,6	8,4	8,6	8,1	6,0	78,9	77,2	89,5	64,9	16,2	17,7	17,7	17,0	17,4	7,7	8,4	8,5	8,8	8,5

"Dorona di Venezia"

Anno	Età delle viti	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1936	11	7	8	8	8	7,7	18,4	78,6	101,8	111,1	77,5	16,2	19,4	19,3	19,8	18,7	7,9	6,1	6,0	6,1	6,5
1937	12	7	8	8	8	7,7	—	57,8	18,4	48,5	41,6	—	19,4	18,9	19,1	19,1	—	6,7	6,0	4,9	5,9
1938	13	8	9	9	9	8,7	9,2	53,2	27,8	97,2	46,8	17,3	18,9	18,7	18,7	18,4	10,6	8,2	9,4	9,1	9,3
1939	14	6	8	8	9	7,7	50,9	44,9	41,7	116,6	63,5	15,7	15,6	16,2	16,1	15,9	7,7	7,0	10,6	9,3	8,6
1947	22	5	6	8	9	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	7	8	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	6	7	8	7	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	8	8	9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	8	8	7,7	90,2	136,5	121,2	168,9	129,2	13,0	14,5	12,3	13,5	13,3	5,3	8,9	7,5	7,3	7,2
1952	27	7	8	8	8	7,7	91,1	84,2	82,3	69,9	81,9	16,3	17,2	17,5	18,1	17,3	—	5,1	6,2	5,6	5,6
Medie generali		6,7	7,8	8,1	8,4	7,7	52,0	75,9	65,5	102,0	73,4	15,8	17,5	17,1	17,5	17,1	7,9	7,0	7,6	7,0	7,2

* Peso complessivo.

NB. – A decorrere dal 1935 la « Garganega » venne sovrinnestata con la « Dorona di Venezia » (vedi notizie generali e varie).

TABELLA V (47). - "Bresparolà"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità ‰				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	7	9	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	6	8	8	8	**7,5**	4,3	6,0	22,2	20,4	**15,5**	19,1	19,4	18,9	18,4	**18,9**	11,8	10,5	9,1	12,0	**10,8**
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930	5	6	8	8	8	**7,5**	—	—	—	—	—	18,7	18,4	17,4	17,2	**17,9**	11,4	10,9	11,1	12,6	**11,5**
1931	6	6	8	8	8	**7,5**	—	—	—	—	**25,3** *	20,2	—	19,4	21,0	**20,2**	11,7	—	11,6	11,8	**11,7**
1932	7	6	8	8	8	**7,5**	—	93,9	93,0	94,9	**93,9**	—	15,0	16,5	15,0	**15,5**	—	11,7	11,2	12,4	**11,8**
1933	8	6	8	8	8	**7,5**	—	—	—	—	—	—	—	21,7	21,7	**21,7**	—	—	12,2	12,9	**12,5**
1934	9	7	8	9	9	**8,2**	—	62,4	39,3	55,5	**52,4**	—	21,2	21,5	20,8	**21,2**	—	7,2	7,6	7,0	**7,3**
1935	10	5	8	8	8	**7,2**	—	127,2	173,5	167,5	**156,1**	—	21,7	21,9	22,2	**21,9**	—	11,3	11,4	12,4	**11,7**
1936	11	6	7	7	7	**6,7**	27,8	87,9	67,1	60,1	**60,7**	24,0	19,4	20,2	22,2	**21,4**	10,4	9,6	9,8	8,9	**9,7**
1937	12	7	8	8	8	**7,7**	—	113,3	123,5	150,4	**129,1**	—	20,4	21,2	19,3	**20,3**	—	8,0	7,6	6,4	**7,3**
1938	13	7	9	9	9	**8,5**	18,4	120,3	143,4	134,2	**104,1**	18,6	18,4	17,5	17,9	**18,1**	13,4	11,6	12,1	13,2	**12,6**
1939	14	5	8	7	8	**7,0**	34,7	132,8	104,1	145,8	**104,3**	17,5	17,6	16,8	17,3	**17,3**	11,6	13,3	12,0	11,8	**12,2**
1947	22	6	6	7	9	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	7	8	8	9	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	6	8	8	9	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	7	8	9	9	**8,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	7	8	8	9	**8,0**	69,9	99,4	78,6	151,8	**99,9**	21,0	23,0	22,9	22,4	**22,3**	8,8	8,2	8,1	7,2	**8,1**
1952	27	7	8	8	9	**8,0**	65,2	94,8	91,1	77,8	**82,2**	20,4	20,6	20,4	19,8	**20,3**	7,0	6,3	6,7	6,7	**6,7**
Medie generali		**6,3**	**7,9**	**8,0**	**8,4**	**7,6**	**36,7**	**93,8**	**93,6**	**106,7**	**83,9**	**19,9**	**19,5**	**19,7**	**19,6**	**19,8**	**10,8**	**9,9**	**10,0**	**10,4**	**10,3**

* Peso complessivo.

TABELLA VI (47). - "Pedevenda"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa					Produzione per ha in quintali					Zucchero %					Acidità °/₀₀				
		« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
1927	2	8	9	9	9	**8,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1928	3	5	9	8	8	**7,5**	3,2	29,1	15,2	31,4	**19,7**	19,1	17,8	18,1	19,4	**18,6**	11,5	11,6	10,1	11,4	**11,1**
1929	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1930	5	6	8	8	7	**7,2**	—	—	—	—	—	18,7	19,1	17,7	18,4	**18,5**	11,2	8,7	9,9	10,7	**10,1**
1931	6	6	9	9	9	**8,2**	—	—	—	—	**31,9** *	19,4	18,0	19,4	17,6	**18,6**	10,3	11,3	10,0	12,4	**11,0**
1932	7	6	8	8	8	**7,5**	—	122,2	43,0	95,8	**87,0**	—	16,2	14,7	15,2	**15,4**	—	11,2	10,8	11,6	**11,2**
1933	8	7	8	8	8	**7,7**	7,9	33,3	32,8	40,7	**28,7**	19,5	19,2	19,8	20,2	**19,7**	10,0	13,0	12,5	10,3	**11,4**
1934	9	7	8	8	8	**7,7**	—	57,4	92,5	141,1	**97,0**	—	20,2	19,1	20,0	**19,8**	—	5,8	7,6	8,0	**7,1**
1935	10	7	8	8	8	**7,7**	—	103,1	143,4	171,2	**139,2**	—	20,4	20,8	19,6	**20,3**	—	11,1	11,8	11,4	**11,4**
1936	11	7	8	8	9	**8,0**	45,5	67,4	94,9	115,6	**80,8**	22,4	21,5	21,9	20,0	**21,4**	7,6	8,2	7,2	8,9	**8,0**
1937	12	7	8	8	8	**7,7**	—	111,1	104,1	152,8	**122,7**	—	22,2	22,4	22,2	**22,3**	—	7,0	7,7	6,8	**7,2**
1938	13	8	9	9	9	**8,7**	55,5	99,1	134,2	189,7	**119,6**	18,4	18,2	18,7	19,3	**18,6**	—	11,2	10,9	12,7	**11,6**
1939	14	6	8	7	8	**7,2**	43,5	59,4	99,0	116,6	**79,6**	17,5	17,9	16,4	17,1	**17,2**	7,6	9,0	10,7	9,0	**9,1**
1947	22	5	7	7	9	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	23	6	7	7	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	24	7	8	8	9	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	25	8	8	8	9	**8,2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	26	6	7	7	8	**7,0**	74,1	95,5	81,0	141,1	**97,9**	16,3	—	16,9	15,8	**16,3**	11,2	10,8	10,9	11,8	**11,2**
1952	27	6	8	8	9	**7,7**	103,5	72,2	134,6	127,8	**109,5**	19,1	21,2	20,4	19,8	**20,1**	7,6	7,5	7,4	7,3	**7,4**
Medie generali		**6,5**	**8,0**	**7,9**	**8,4**	**7,7**	**47,6**	**77,2**	**88,6**	**120,3**	**84,5**	**18,9**	**19,3**	**18,9**	**18,8**	**19,0**	**9,6**	**9,7**	**9,8**	**10,2**	**9,8**

* Peso complessivo.

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (47). - Vigoria vegetativa

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Garganega » . . .	6,7	8,6	8,4	8,6	**8,1**
« Negrara »	6,7	8,3	8,2	8,7	**8,0**
« Cabernet franc » .	6,7	8,0	8,0	8,5	**7,8**
« Dorona di Venezia »	6,7	7,8	8,1	8,4	**7,7**
« Pedevenda » . . .	6,5	8,0	7,9	8,4	**7,7**
« Bresparola » . . .	6,3	7,9	8,0	8,4	**7,6**
« Barbera »	6,2	7,7	7,3	7,8	**7,2**
Medie . . .	**6,5**	**8,0**	**8,0**	**8,4**	

PROSPETTO II (47). - Produzione

(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua (quintali-ha)	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annuale fatta eguale a 100			
			« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »
« Pedevenda » . . .	84,5	100,0	56,3	91,4	104,8	142,4
« Bresparola » . . .	83,9	99,3	43,7	111,8	111,6	127,2
« Dorona di Venezia »	73,4	86,9	70,8	103,4	89,2	139,0
« Garganega » . . .	64,9	76,8	9,2	121,6	118,9	137,9
« Cabernet franc » .	59,9	70,9	69,9	100,7	117,4	144,2
« Negrara »	58,0	68,6	66,2	122,2	113,4	137,2
« Barbera »	43,9	51,9	88,8	99,3	103,4	132,8

PROSPETTO III (47). - Gradazioni zuccherine medie

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Barbera »	21,7	21,0	20,5	20,6	**20,8**
« Cabernet franc » . .	19,9	19,8	20,0	20,0	**20,0**
« Bresparola »	19,9	19,5	19,7	19,6	**19,8**
« Pedevenda »	18,9	19,3	18,9	18,8	**19,0**
« Garganega »	16,2	17,7	17,7	17,0	**17,4**
« Negrara »	17,2	16,5	17,4	17,8	**17,2**
« Dorona di Venezia »	15,8	17,5	17,1	17,5	**17,1**
Medie . . .	**18,5**	**18,7**	**18,7**	**18,7**	

PROSPETTO IV (47). - Gradazioni zuccherine massime e minime

(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Gradazioni zuccherine	Anno	Gradazioni zuccherine	Anno
« Barbera »	23,1	1933	18,6	1937
« Pedevenda »	22,3	1937	15,4	1932
« Bresparola »	22,3	1951	15,5	1932
« Cabernet franc » . .	22,0	1935	16,9	1951
« Garganega »	20,3	1933	14,8	1930
« Dorona di Venezia »	19,1	1937	13,3	1951
« Negrara »	18,8	1952	15,2	1932

PROSPETTO V (47). - Gradazioni zuccherine massime e minime

(riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate)

Vitigno	Massime			Minime		
	Gradazioni zuccherine	Portinnesto	Anno	Gradazioni zuccherine	Portinnesto	Anno
« Barbera »	24,1	« Metallica »	1929	17,0	« 3309 »	1938
« Bresparola »	24,0	« Metallica »	1936	15,0	« Du Lot » – « Teleki »	1932
« Cabernet franc » . .	22,4	« Teleki »	1935–36	15,6	« 3309 »	1951
« Pedevenda »	22,4	« Metallica » – « 3309 »	1936–37	14,7	« 3309 »	1932
« Garganega »	21,2	« Teleki »	1935	13,9	« Teleki »	1930
« Negrara »	20,6	« Teleki »	1952	13,7	« Du Lot »	1928
« Dorona di Venezia »	19,8	« Teleki »	1936	12,3	« 3309 »	1951

PROSPETTO VI (47). - Acidità totali medie

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Bresparola »	10,8	9,9	10,0	10,4	**10,3**
« Barbera »	9,9	10,4	10,0	10,3	**10,1**
« Pedevenda »	9,6	9,7	9,8	10,2	**9,8**
« Negrara »	9,1	9,7	8,7	9,0	**9,0**
« Garganega »	7,7	8,4	8,5	8,8	**8,5**
« Dorona di Venezia »	7,9	7,0	7,6	7,0	**7,2**
« Cabernet franc » . .	6,5	6,7	5,7	6,7	**6,3**
Medie . . .	**8,8**	**8,8**	**8,6**	**8,9**	

PROSPETTO VII (47). - Acidità totali massime e minime

(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Acidità °/oo	Anno	Acidità °/oo	Anno
« Barbera »	12,8	1938	6,6	1952
« Bresparola »	12,6	1938	6,7	1952
« Pedevenda »	11,6	1938	7,1	1934
« Negrara »	10,8	1930	6,4	1952
« Garganega »	9,8	1933	5,2	1934
« Dorona di Venezia »	9,3	1938	5,6	1952
« Cabernet franc » . .	8,3	1939	4,3	1934

PROSPETTO VIII (47). - Acidità totali massime e minime riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate

Vitigno	Massime			Minime		
	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno
« Barbera »	13,9	« 3309 »	1938	5,3	« Metallica »	1952
« Bresparola »	13,4	« Metallica »	1938	6,3	« Du Lot »	1952
« Pedevenda »	13,0	« Du Lot »	1933	5,8	« Du Lot »	1934
« Negrara »	12,1	« Teleki »	1933	6,3	« Du Lot »	1952
« Cabernet franc » . .	10,6	« Teleki »	1939	3,9	« 3309 »	1934
« Dorona di Venezia »	10,6	« Metallica »	1938-39	4,9	« Teleki »	1937
« Garganega »	10,6	« Du Lot » - « 3309 »	1933	4,6	« 3309 »	1934

PROSPETTO IX (47). - **Correlazione fra il conten**

(indice di matura

Anno	« Barbera »					« Negrara »				
	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Me
1928	—	1,71	1,86	1,83	**1,80**	1,88	1,42	1,66	1,49	**1,**
1929	2,64	—	—	1,89	**2,26**	—	—	—	—	—
1930	1,91	1,53	1,64	2,04	**1,78**	1,50	1,27	1,88	1,53	**1,**
1931	1,89	1,96	1,90	1,66	**1,85**	1,68	1,65	1,65	1,54	**1,**
1932	—	1,72	2,07	1,52	**1,77**	—	1,47	1,61	1,44	**1,**
1933	2,09	1,04	1,96	1,89	**1,74**	1,90	1,69	1,93	1,48	**1,**
1934	—	2,72	2,93	2,86	**2,83**	—	2,84	2,43	2,81	**2,**
1935	—	2,02	2,00	2,10	**2,04**	—	—	—	—	—
1936	2,30	2,46	2,16	—	**2,30**	1,79	1,96	2,48	2,43	**2,**
1937	—	2,14	2,24	1,80	**2,06**	—	1,93	2,20	2,62	**2,**
1938	1,50	1,51	1,22	1,79	**1,50**	2,35	1,52	1,71	2,09	**1,**
1939	2,38	2,24	2,22	2,01	**2,21**	1,67	1,82	1,80	1,76	**1,**
1951	2,25	—	2,37	2,10	**2,64**	2,02	2,02	2,27	2,62	**2,**
1952	4,05	2,98	2,82	3,31	**3,29**	2,73	2,82	3,03	3,21	**2,**
Media	**2,33**	**2,00**	**2,10**	**2,06**	**2,14**	**1,94**	**1,86**	**2,05**	**2,08**	**1**
Scostamenti estremi dal valore medio					**+ 1,15** **— 0,64**					**+ 0** **— 0**

Anno	« Garganega »					« D	
	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du L
1928	—	2,43	1,85	1,65	**1,97**	—	—
1929	—	—	—	—	—	—	—
1930	—	1,70	1,76	1,49	**1,65**	—	—
1931	2,10	2,02	1,54	1,68	**1,83**	—	—
1932	—	1,70	1,87	1,72	**1,76**	—	—
1933	—	1,94	2,19	2,12	**2,08**	—	—
1934	—	3,71	4,21	2,94	**3,62**	—	—
1935	—	1,95	2,21	2,18	**2,11**	—	—
1936	—	—	—	—	—	2,10	3,1
1937	—	—	—	—	—	—	2,8
1938	—	—	—	—	—	1,63	2,3
1939	—	—	—	—	—	2,03	2,2
1951	—	—	—	—	—	2,45	1,6
1952	—	—	—	—	—	—	3,3
Media	**2,10**	**2,20**	**2,23**	**1,96**	**2,14**	**2,05**	**2,5**
Scostamenti esterni dal valore medio					**+ 1,48** **— 0,49**		

a zuccheri e l'acidità totale

r combinazioni d'innesto)

« Cabernet franc »					« Bresparola »				
« Metal-lica	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metal-lica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
2,09	2,26	3,09	2,86	**2,57**	1,61	1,84	2,07	1,53	**1,76**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,06	—	3,43	2,93	**3,14**	1,64	1,68	1,56	1,36	**1,56**
2,77	2,73	3,41	2,95	**2,96**	1,72	—	1,67	1,77	**1,72**
—	3,17	3,76	3,08	**3,33**	—	1,28	1,47	1,20	**1,31**
3,35	2,68	3,47	2,72	**3,18**	—	—	1,77	1,68	**1,72**
—	4,93	5,51	4,37	**4,93**	—	2,94	2,82	2,97	**2,91**
—	3,10	3,47	3,11	**3,22**	—	1,92	1,92	1,79	**1,87**
3,74	3,88	3,80	2,30	**3,43**	2,30	2,02	2,06	2,48	**2,21**
—	3,51	4,32	3,37	**3,73**	—	2,55	2,78	3,01	**2,78**
3,19	3,05	2,83	3,10	**3,04**	1,38	1,58	1,44	1,35	**1,43**
2,17	2,70	3,06	—	**2,64**	1,50	1,32	1,40	1,46	**1,42**
3,93	2,91	3,00	3,03	**3,21**	2,38	2,80	2,82	3,11	**2,77**
4,92	4,12	3,48	4,80	**4,33**	2,91	3,26	3,04	2,95	**3,04**
3,24	**3,25**	**3,58**	**3,21**	**3,36**	**1,93**	**2,10**	**2,06**	**2,05**	**2,03**
				+ 1,57 **— 0,72**					**+ 1,01** **— 0,72**

Venezia »			« Pedevenda »				
« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
—	—	—	1,66	1,53	1,79	1,70	**1,67**
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1,66	2,19	1,78	1,71	**1,83**
—	—	—	1,88	1,59	1,94	1,41	**1,70**
—	—	—	—	1,44	1,36	1,31	**1,37**
—	—	—	1,95	1,47	1,58	1,96	**1,74**
—	—	—	—	3,48	2,51	2,50	**2,83**
—	—	—	—	1,83	1,76	1,71	**1,76**
3,21	3,24	**2,93**	2,94	2,62	3,04	2,24	**2,71**
3,15	3,89	**3,31**	—	3,17	2,90	3,26	**3,11**
1,98	2,05	**1,99**	—	1,62	1,71	1,51	**1,61**
1,52	1,73	**1,87**	2,30	1,98	1,53	1,90	**1,92**
1,64	1,84	**1,88**	1,45	—	1,55	1,33	**1,44**
2,82	3,23	**3,14**	2,51	2,82	2,75	2,71	**2,69**
2,38	**2,66**	**2,52**	**2,04**	**2,14**	**1,96**	**1,94**	**2,03**
		+ 0,79 **— 0,65**					**+ 1,08** **— 0,66**

Giudizio combinato sui vitigni

Prospetto X (47). - A) Potenziale vegetativo (V · P)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Pedevenda »	46,9	93,7	106,1	153,3	**100,0**
« Bresparola »	35,1	112,4	113,0	135,9	**99,1**
« Dorona di Venezia »	52,8	89,8	80,5	129,9	**88,3**
« Garganega »	6,1	102,9	98,4	116,7	**81,0**
« Negrara »	39,0	89,3	81,8	105,0	**78,8**
« Cabernet franc » .	42,6	73,2	85,3	111,4	**78,1**
« Barbera »	36,7	50,9	50,3	69,0	**51,7**
Medie . . .	**37,0**	**87,4**	**87,9**	**117,3**	

Prospetto XI (47). - B) Zucchero prodotto per ha di vigneto (P · Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti)

Vitigno	Valori medi effettivi in q.li					Valori medi percentuali rapportati a quello medio massimo fatto = a 100				
	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Bresparola »	7,3	18,3	18,4	20,9	**16,2**	45,1	113,0	113,6	129,0	**100,0**
« Pedevenda »	9,0	14,9	16,7	22,6	**15,8**	55,5	92,0	103,1	139,5	**97,5**
« Cabernet franc » .	8,3	11,9	14,1	17,3	**12,9**	51,2	73,4	87,0	106,8	**79,6**
« Dorona di Venezia »	8,2	13,3	11,2	17,8	**12,6**	50,6	82,1	69,1	109,9	**77,8**
« Negrara »	6,6	11,7	11,4	14,2	**11,0**	40,7	72,2	70,4	87,6	**67,9**
« Garganega »	1,0	14,0	13,7	15,2	**11,0**	6,2	86,4	84,6	93,8	**67,9**
« Barbera »	8,5	9,1	9,3	12,0	**9,7**	52,5	52,2	57,4	74,1	**59,9**
Medie . . .	**7,0**	**13,3**	**13,5**	**17,1**		**43,1**	**81,6**	**83,6**	**105,8**	

***Prospetto XII* (47). - C) Valore economico culturale (V · P · Z)**

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	Media
« Bresparola »	35,8	112,7	114,7	136,9	**100,0**
« Pedevenda »	45,6	92,9	102,8	147,9	**97,3**
« Cabernet franc »	43,3	74,2	87,9	114,6	**80,0**
« Dorona di Venezia »	42,8	80,8	70,7	116,5	**77,7**
« Garganega »	5,2	93,8	89,7	101,9	**72,6**
« Negrara »	34,4	75,7	72,9	96,2	**69,8**
« Barbera »	41,1	54,6	52,9	72,9	**55,4**
Medie	**35,4**	**83,5**	**84,5**	**112,4**	

Comportamento di portinnesti

***Prospetto XIII* (47). - Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti**

Vitigno	(V · P)		(P · Z)		(V · P · Z)	
	M	%	M	%	M	%
« Rup. metallica »	IV	37,0	IV	43,1	IV	35,4
« Rup. du Lot »	III	87,4	III	81,6	III	83,5
« Rip. × Rup. 3309 »	II	87,8	II	83,6	II	84,5
« Berl. × Rip. Teleki »	I	117,3	I	106,2	I	112,9

***Prospetto XIV* (47). - Graduatorie di merito dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di V · P – P · Z – V · P · Z**

Vitigno	V · P				P · Z				V · P · Z			
	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »	« Metallica »	« Du Lot »	« 3309 »	« Teleki »
« Barbera »	IV	II	III	I	III	IV	II	I	IV	II	III	I
« Cabernet franc »	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I
« Negrara »	IV	II	III	I	VI	II	III	I	IV	II	III	I
« Bresparola »	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I
« Dorona di Venezia »	IV	II	III	I	VI	II	III	I	IV	II	III	I
« Garganega »	IV	II	III	I	IV	II	III	I	IV	II	III	I
« Pedevenda »	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I

* * *

Sul medesimo podere, in continuazione del vigneto (n. 47), di cui ora abbiamo esposto i risultati ottenuti ed alcuni prospetti elaborativi, venne a due anni di distanza istituito un secondo vigneto (n. 95), che diversifica dal precedente, come tra poco vedremo, per avere in esso introdotti 6 altri vitigni da vino (compresa la « Dorona di Venezia » che ad un certo momento ha figurato pure nel vigneto più anziano), innestati ciascuno su 4 portinnesti ancora, due dei quali però diversi da quelli del precedente vigneto pur appartenendo essi al medesimo gruppo di vitigni (« Riparia × Rupestris » e « Berlandieri × Riparia »).

Nel vigneto n. 47 si sono infatti introdotti la « Rupestris metallica », la « Rupestris du Lot », il « 3309 » ed il « Teleki », che vennero innestati ognuno con « Barbera », « Cabernet franc », « Negrara », « Garganega » (più tardi sovrinnestata con « Dorona di Venezia »), « Bresparola » e « Pedevenda ». Nel vigneto n. 95 invece i portinnesti introdotti sono stati la « Rupestris metallica », la « Rupestris du Lot », lo « Schwarzmann » ed il « 420 A », i quali vennero innestati ognuno con « Freisa », « Merlot », « Sangiovese », « Dorona di Venezia », « Malvasia trevigiana » e « Trebbiano toscano ».

Si sono in tale modo potuti provare 6 vitigni europei a frutto rosso ed altrettanti a frutto bianco. I dati ottenuti non sono ovviamente sempre comparabili in quanto i portinnesti impiegati non corrispondono perfettamente. Ciò nonostante riteniamo egualmente opportuno riportare le considerazioni relative al primo vigneto (n. 47) dopo di avere esposto i dati riflettenti anche il secondo (n. 95) per trarre, sin dove sarà possibile, un'unica conclusione sulla convenienza a coltivare, nella sottozona dell'Astico, vitigni da vino europei in luogo degli ibridi produttori.

Vigneto N. 95

Per questo vigneto valgono le stesse notizie fornite per quello precedente (n. 47), del quale può considerarsi un completamento; esso è sorto infatti 2 anni dopo di quello su un appezzamento di terreno attiguo. Le uniche differenze, come s'è già accennato poc'anzi, riguardano soltanto la data d'impianto e le combinazioni d'innesto prescelte, che sono risultate come ora viene indicato.

Data d'impianto: primavera 1927, utilizzando barbatelle «selvatiche» le quali vennero innestate a dimora (innesto legnoso primaverile) tra il 24 ed il 26 aprile 1929.

Anche in questo caso i filari sono stati posti tra loro a 12 metri di distanza, ma in effetti sono risultati a m 6 perchè nel mezzo di ogni interfilare esisteva un filare di viti (in gran parte ibridi produttori) in buone condizioni di sviluppo, che perciò venne conservato.

Combinazioni d'innesto: n. 24 (distribuite su un complesso di 536 viti) e precisamente:

- «Freisa»
- «Merlot»
- «Sangiovese»
- «Dorona di Venezia»*
- «Malvasia trevigiana»
- «Trebbiano toscano»

innestato ciascuno su:

- «Rupestris metallica»
- «Rupestris du Lot»
- «Riparia × Rupestris Schwarzmann»
- «Berlandieri × Riparia 420 A»

Le combinazioni con la «Rupestris metallica» dopo pochi anni si sono dovute abbandonare (vedi più avanti)

Altre notizie generali e varie

Per le notizie riguardanti le principali vicissitudini subìte dal vigneto per cause climatiche (grandine), si rimanda a quanto si è già detto trattando del precedente vigneto (n. 47). A complemento di quelle si ritiene tuttavia utile mettere in evidenza quanto segue:

1929. — Il «Trebbiano» è stato il primo vitigno ad entrare fin da questo anno in produzione.

1930. — Si sono raccolti i pesi dell'uva prodotta complessivamente dai singoli vitigni (ma non se ne è tenuto conto trattandosi di quantitativi piuttosto esigui) ed i campioni di mosto delle varie combinazioni d'innesto (meno che per quelle con la «Rupestris metallica» e per quella di «Merlot» su «420 A» perchè disformi, con molti innesti falliti dopo di avere appigliato e quasi senz'uva).

---

* Qui meglio conosciuta come «Garganega grossa» per distinguerla dalla comune «Garganega» o «Garganega di Gambellara» con la quale ha molta analogia nell'aspetto del fogliame.

1931. — Valgono pressapoco le stesse osservazioni dell'annata precedente, con la differenza che quest'anno si è tenuto conto dell'uva complessivamente raccolta da ogni vitigno e si sono potuti raccogliere i campioni di mosto anche da alcune combinazioni d'innesto con la « Rupestris metallica » (« Trebbiano toscano », « Malvasia trevigiana » e « Freisa »).

1932. — Poichè le combinazioni d'innesto con la « Rupestris metallica » deperivano anzichè progredire nel loro sviluppo, il proprietario ha opportunamente provveduto dalla primavera di quest'anno a rimpiazzare con la « Rupestris du Lot » le viti che via via morivano e si presentavano maggiormente deperite.

Cosicchè da quest'anno non sono state più prese in considerazione le combinazioni suddette, rimanendo per noi assodato che la « Rupestris metallica », visti anche i risultati con essa ottenuti nell'attiguo vigneto n. 47, non è qui assolutamente adatta perchè, a differenza di altri portinnesti:

a) prima di ricevere l'innesto ha dimostrato scarso vigore e difficoltà a lignificare i suoi tralci;

b) dopo ricevuto l'innesto dà luogo a saldature deficienti per cui molti innesti si « scollano » oppure la marza facilmente muore durante l'inverno;

c) negli innesti che superano il primo periodo critico permettendo alle viti di raggiungere un certo sviluppo, la vigoria e la produttività sono sempre risultate alquanto scarse e tale sviluppo ad un certo momento tende a diminuire.

Dato lo sfavorevole comportamento dimostrato da questo soggetto, non si ritiene il caso di riportare i pochi dati raccolti dalle combinazioni in cui esso ha figurato.

1935. — Molta colatura nel « Trebbiano », un po' meno nel « Merlot », « Freisa » e « Malvasia trevigiana »; immuni la « Dorona » ed il « Sangiovese ».

1936. — Sensibile colatura su pressochè tutti i vitigni, particolarmente sul « Trebbiano », « Dorona », « Malvasia » e « Freisa ».

1940. — Il « Merlot » ed il « Sangiovese » si sono dimostrati i più sensibili verso la peronospora.

1947. — Sensibile colatura al grappolo su tutti i vitigni.

1948. — Sensibile colatura al grappolo su tutti i vitigni.

Se nel corso del 1932 (5° anno dall'impianto) il vigneto non fosse stato colpito da ben 3 grandinate, probabilmente avrebbe avuto inizio da tale anno la stazione di maturità (vedi ad esempio il « Freisa », che ha in media prodotto in quella vendemmia quasi 80 qli di uva per ettaro). Tali grandinate, il cui effetto si è sfavorevolmente ripercosso anche sulle vendemmie successive, sconsigliano ad ogni modo di prendere in considerazione detto aspetto e di elaborare separatamente i dati relativi alle fasi di allevamento e di fruttificazione.

TABELLA I (95). - "Freisa"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità ‰			
		« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
1930	3	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	20,6	20,6	21,4	**20,9**	10,3	10,3	10,6	**10,4**
1931	4	8	7	8	**7,7**	—	—	—	**12,7**	21,9	18,6	20,1	**20,2**	11,4	10,3	10,6	**10,8**
1932	5	9	7	8	**8,0**	94,4	73,5	68,4	**78,8**	16,5	19,0	17,3	**17,6**	10,3	8,2	10,5	**9,7**
1933	6	8	8	8	**8,0**	36,1	36,1	36,1	**36,1**	19,4	18,5	17,6	**18,5**	11,8	9,4	12,0	**11,1**
1934	7	8	8	8	**8,0**	36,3	39,3	55,5	**43,7**	20,6	21,2	22,6	**21,5**	8,	7,6	8,2	**8,1**
1935	8	8	7	7	**7,3**	100,0	137,0	143,4	**126,8**	19,3	19,1	18,9	**19,1**	10,6	9,7	11,0	**10,4**
1936	9	7	7	7	**7,0**	116,6	99,4	87,9	**101,3**	19,4	20,4	20,6	**20,1**	8,5	7,0	7,6	**7,7**
1937	10	—	—	—	—	122,2	119,4	115,6	**119,1**	21,2	20,0	19,3	**20,2**	8,6	9,2	8,8	**8,9**
1938	11	9	9	9	**9,0**	75,0	111,1	125,0	**103,7**	21,9	20,6	22,2	**21,6**	10,5	11,3	10,4	**10,7**
1939	12	8	8	8	**8,0**	36,9	37,0	30,0	**34,6**	17,6	17,3	18,9	**17,9**	11,2	11,7	11,5	**11,5**
1947	20	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	7	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	7	9	9	**8,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	7	8	7	**7,3**	100,0	94,9	114,3	**103,1**	16,0	17,5	18,7	**17,4**	8,6	8,9	8,5	**8,7**
1952	25	8	8	8	**8,0**	63,9	79,5	64,3	**69,2**	21,0	21,9	21,5	**21,5**	6,1	7,2	6,8	**6,7**
1953	26	6	8	8	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		7,7	7,9	7,9	7,8	78,1	82,7	84,0	75,4	19,6	19,5	19,9	19,7	9,7	9,2	9,7	9,5

TABELLA II (95). - "Merlot"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità ‰			
		« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
1930	3	10	9	8	**9,0**	—	—	—	—	20,6	20,6	—	**20,6**	6,7	6,6	—	**6,6**
1931	4	9	8	8	**8,3**	—	—	—	**13,9**	19,4	19,4	—	**19,4**	6,8	6,7	—	**6,7**
1932	5	9	8	7	**8,0**	27,8	13,9	12,4	**18,0**	19,1	18,4	16,6	**18,0**	5,6	5,6	7,2	**6,1**
1933	6	8	8	7	**7,7**	13,9	14,8	5,0	**11,2**	—	19,4	20,3	**19,8**	—	6,7	7,3	**7,0**
1934	7	8	8	7	**7,7**	79,8	65,7	67,1	**70,9**	20,0	20,2	18,9	**19,7**	5,2	5,4	4,9	**5,2**
1935	8	9	9	8	**8,7**	72,9	81,0	57,8	**70,6**	18,9	16,9	17,6	**17,8**	6,8	8,1	7,3	**7,4**
1936	9	8	8	8	**8,0**	34,7	27,8	—	**31,2**	21,7	20,8	20,4	**21,0**	4,9	5,2	4,9	**5,0**
1937	10	—	—	—	—	65,9	57,8	34,7	**52,8**	19,3	20,2	20,8	**20,1**	6,0	6,5	5,3	**5,9**
1938	11	8	8	8	**8,0**	180,5	138,9	115,6	**145,0**	20,0	18,7	18,4	**19,0**	6,4	7,9	8,2	**7,5**
1939	12	5	5	6	**5,3**	12,4	15,2	20,8	**16,1**	19,1	21,2	20,8	**20,4**	5,5	6,6	6,3	**6,1**
1947	20	7	8	7	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	6	7	6	**6,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	6	7	6	**6,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	6	8	6	**6,7**	100,6	81,0	104,1	**95,2**	18,7	19,1	19,4	**19,1**	5,2	8,3	6,1	**6,5**
1952	25	7	8	7	**7,3**	117,3	114,8	76,3	**102,8**	18,9	18,9	19,8	**19,2**	5,4	4,6	4,2	**4,7**
1953	26	7	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		**7,6**	**7,8**	**7,2**	**7,5**	**70,6**	**61,1**	**54,9**	**57,1**	**19,6**	**19,5**	**19,3**	**19,5**	**5,9**	**6,5**	**6,2**	**6,2**

TABELLA III (95). - "Sangiovese"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità ‰			
		« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« 420 A »	« Schwarz-mann »	Media
1930	3	8	8	7	**7,7**	—	—	—	—	18,1	18,7	17,7	**18,2**	9,2	10,3	10,6	**10,0**
1931	4	10	10	8	**9,3**	—	—	—	**19,3**	19,0	19,4	20,2	**19,5**	10,0	9,2	8,8	**9,3**
1932	5	9	8	8	**8,3**	57,8	46,2	41,1	**48,4**	16,7	17,0	18,6	**17,4**	7,8	7,1	7,9	**7,6**
1933	6	8	8	8	**8,0**	17,2	38,9	28,7	**28,3**	18,6	18,6	19,8	**19,0**	7,6	9,0	8,5	**8,4**
1934	7	8	8	8	**8,0**	95,5	85,5	97,2	**92,7**	21,2	20,4	20,4	**20,7**	6,1	5,5	5,8	**5,8**
1935	8	8	8	8	**8,0**	133,9	128,2	164,8	**142,3**	18,1	18,4	19,1	**18,5**	8,2	8,2	9,4	**8,6**
1936	9	8	8	8	**8,0**	52,8	97,2	87,9	**79,3**	19,8	20,4	19,8	**20,0**	7,7	6,6	7,0	**7,1**
1937	10	—	—	—	—	102,8	134,2	148,1	**128,4**	19,6	18,9	18,9	**19,1**	9,5	7,4	7,5	**8,1**
1938	11	8	8	8	**8,0**	105,5	134,2	138,9	**126,2**	18,1	17,9	18,9	**18,3**	9,5	8,8	11,0	**9,8**
1939	12	8	7	7	**7,3**	27,2	42,5	53,3	**41,0**	16,6	19,4	19,3	**18,4**	8,4	8,0	7,7	**8,0**
1947	20	9	8	9	**8,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	7	7	8	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	7	7	8	**7,3**	120,5	59,2	126,8	**102,2**	17,2	18,7	16,9	**17,6**	6,4	6,0	6,1	**6,2**
1952	25	7	7	8	**7,3**	92,2	122,2	111,5	**108,6**	19,8	19,1	19,1	**19,3**	4,6	5,6	5,2	**5,1**
1953	26	6	7	8	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		**7,9**	**7,8**	**7,9**	**7,9**	**80,5**	**88,8**	**99,8**	**83,3**	**18,6**	**18,9**	**19,0**	**18,8**	**7,9**	**7,6**	**7,9**	**7,8**

TABELLA IV (95). - "Dorona di Venezia"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità °/₀₀			
		« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media
1930	3	9	8	8	**8,3**	—	—	—	—	18,1	19,6	19,1	**18,9**	8,3	7,3	7,0	**7,5**
1931	4	9	8	8	**8,3**	—	—	—	**11,9**	19,0	21,0	18,3	**19,4**	8,6	7,3	7,4	**7,8**
1932	5	9	8	8	**8,3**	91,1	73,5	35,1	**66,6**	15,4	17,3	16,3	**16,3**	8,2	6,6	7,3	**7,4**
1933	6	8	9	8	**8,3**	40,5	22,7	11,5	**24,9**	18,6	18,0	17,3	**18,0**	8,6	7,5	8,5	**8,2**
1934	7	8	8	8	**8,0**	53,0	33,8	37,9	**41,6**	20,8	21,9	18,7	**20,5**	5,5	5,3	5,7	**5,5**
1935	8	8	8	8	**8,0**	100,0	115,6	155,0	**123,5**	18,6	19,8	19,6	**19,3**	8,9	7,9	7,2	**8,0**
1936	9	8	8	8	**8,0**	120,3	87,9	106,4	**104,9**	17,9	19,4	18,4	**18,6**	6,0	6,2	6,5	**6,2**
1937	10	—	—	—	—	61,1	64,8	130,5	**85,5**	21,2	21,9	20,8	**21,3**	4,9	5,4	5,7	**5,3**
1938	11	8	8	8	**8,0**	38,9	50,9	48,5	**46,1**	21,9	20,6	20,0	**20,8**	8,9	—	—	**8,9**
1939	12	7	8	7	**7,3**	30,3	26,8	46,7	**34,6**	—	14,0	13,8	**13,9**	9,2	8,5	8,2	**8,6**
1947	20	7	8	8	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	6	8	8	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	6	7	7	**6,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	7	8	7	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	8	9	8	**8,3**	131,6	128,2	84,2	**114,7**	17,2	16,3	16,3	**16,6**	6,4	10,5	6,1	**7,7**
1952	25	8	8	8	**8,0**	110,5	68,4	79,5	**86,1**	16,1	14,1	—	**15,1**	7,3	12,3	—	**9,8**
1953	26	8	9	8	**8,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		7,7	8,1	7,8	7,9	77,7	67,3	73,5	67,3	18,6	18,6	18,0	18,2	7,6	7,7	7,0	7,6

TABELLA V (95). - "Malvasia trevigiana"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità ‰			
		« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media
1930	3	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	16,3	18,4	18,4	**17,7**	9,2	7,2	8,6	**8,3**
1931	4	9	8	9	**8,7**	—	—	—	**16,1**	18,0	—	19,0	**18,5**	8,0	7,2	8,1	**7,8**
1932	5	9	9	9	**9,0**	44,4	31,0	24,4	**33,3**	17,2	17,6	17,3	**17,4**	6,7	7,5	7,0	**7,1**
1933	6	8	9	8	**8,3**	15,0	18,4	11,1	**14,8**	17,5	18,3	19,4	**18,4**	8,7	7,0	7,2	**7,6**
1934	7	8	8	8	**8,0**	28,3	21,2	29,1	**26,2**	18,7	20,0	17,0	**18,6**	8,0	5,2	5,2	**6,1**
1935	8	9	8	8	**8,3**	145,5	111,1	138,9	**131,8**	18,6	19,8	18,9	**19,1**	7,5	6,2	8,1	**7,3**
1936	9	8	8	8	**8,0**	120,3	138,9	129,5	**129,6**	19,4	20,6	20,0	**20,0**	6,1	5,2	5,7	**5,7**
1937	10	—	—	—	—	77,8	62,4	106,4	**82,2**	20,8	—	19,4	**20,1**	6,4	6,6	5,6	**6,2**
1938	11	8	8	8	**8,0**	135,2	142,5	148,1	**141,9**	19,1	20,2	18,7	**19,3**	7,9	7,3	7,1	**7,4**
1939	12	8	9	8	**8,3**	37,7	42,1	18,0	**32,6**	18,1	18,7	18,7	**18,5**	10,5	9,5	7,9	**9,3**
1947	20	7	9	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	6	8	8	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	7	7	7	**7,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	9	9	7	**8,3**	177,8	210,5	134,6	**174,3**	19,4	19,4	18,7	**19,2**	5,2	4,9	7,5	**5,9**
1952	25	8	8	8	**8,0**	71,1	81,9	88,9	**80,6**	19,5	20,2	19,1	**19,6**	4,9	6,2	5,0	**5,4**
1953	26	8	8	8	**8,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		**8,0**	**8,2**	**8,0**	**8,1**	**85,3**	**86,0**	**82,9**	**78,4**	**18,5**	**19,3**	**18,7**	**18,9**	**7,4**	**6,7**	**6,9**	**7,0**

TABELLA VI (95). - "**Trebbiano toscano**"

Anno	Età delle viti	Vigoria vegetativa				Produzione per ha in quintali				Zucchero %				Acidità ‰			
		« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
1930	3	9	9	9	**9,0**	—	—	—	—	15,8	15,4	15,4	**15,5**	12,3	12,3	13,3	**12,6**
1931	4	9	8	9	**8,7**	—	—	—	**33,3**	16,7	17,6	16,5	**16,9**	8,8	8,7	11,6	**9,7**
1932	5	9	8	9	**8,7**	39,3	22,2	40,2	**33,9**	16,5	15,9	15,2	**15,9**	9,1	9,0	10,0	**9,4**
1933	6	8	8	8	**8,0**	19,9	13,9	17,5	**17,1**	18,9	19,0	19,0	**19,0**	8,6	7,7	9,4	**8,6**
1934	7	8	8	8	**8,0**	34,7	23,5	31,4	**29,9**	20,8	20,8	18,7	**20,1**	6,1	5,9	7,0	**6,3**
1935	8	8	8	8	**8,0**	85,5	108,8	143,4	**112,6**	17,3	17,9	—	**17,6**	9,9	10,6	—	**10,2**
1936	9	9	9	9	**9,0**	57,8	98,0	69,4	**75,1**	19,4	19,4	20,0	**19,6**	8,1	7,2	8,1	**7,8**
1937	10	—	—	—	—	48,5	57,8	71,6	**59,3**	18,7	19,1	18,4	**18,7**	8,7	10,0	7,9	**8,9**
1938	11	9	9	9	**9,0**	85,5	94,9	125,0	**101,8**	16,6	19,1	17,8	**17,8**	—	10,0	11,6	**10,8**
1939	12	6	7	6	**6,3**	23,1	30,5	32,3	**28,6**	18,7	18,9	19,3	**19,0**	10,5	11,5	11,2	**11,1**
1947	20	8	8	9	**8,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1948	21	6	8	8	**7,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1949	22	6	7	7	**6,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1950	23	8	8	7	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951	24	8	9	8	**8,3**	54,1	90,2	99,0	**81,1**	18,2	18,1	15,8	**17,4**	6,9	7,3	6,7	**7,0**
1952	25	8	8	7	**7,7**	51,8	81,0	48,1	**60,3**	14,9	15,6	15,6	**15,4**	—	7,4	7,5	**7,4**
1953	26	8	8	7	**7,7**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medie generali		**7,9**	**8,1**	**8,0**	**8,0**	**50,0**	**62,1**	**67,8**	**57,5**	**17,7**	**18,1**	**17,4**	**17,7**	**8,9**	**9,0**	**9,5**	**9,1**

ELABORAZIONE

PROSPETTO I (95). - Vigoria vegetativa

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
« Malvasia trevigiana » . .	8,0	8,2	8,0	**8,1**
« Trebbiano toscano » . . .	7,9	8,1	8,0	**8,0**
« Sangiovese »	7,9	7,8	7,9	**7,9**
« Dorona di Venezia » . . .	7,7	8,1	7,8	**7,9**
« Freisa »	7,7	7,9	7,9	**7,8**
« Merlot »	7,6	7,8	7,2	**7,5**
Medie . . .	**7,8**	**8,0**	**7,8**	

PROSPETTO II (95). - Produzione

(in valori effettivi e percentuali)

Vitigno	Produzione media annua (q.li – ha)	Rapporto percentuale medio	Percentuali per portinnesto sulla produzione media annuale fatta eguale a 100		
			« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »
« Sangiovese »	83,3	100,0	96,6	106,6	119,8
« Malvasia trevigiana » . . .	78,4	94,1	108,8	119,7	105,7
« Freisa »	75,4	90,5	103,6	109,7	111,4
« Dorona di Venezia »	67,3	80,8	115,4	100,0	109,2
« Trebbiano toscano »	57,5	69,0	86,9	108,0	117,9
« Merlot »	57,1	68,5	123,6	107,0	96,1

***PROSPETTO III* (95). - Gradazioni zuccherine medie**

(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	«Du Lot»	«Schwarzmann»	«420 A»	Media
«Freisa»	19,6	19,5	19,9	**19,7**
«Merlot»	19,6	19,5	19,3	**19,5**
«Malvasia trevigiana» . .	18,5	19,3	18,7	**18,9**
«Sangiovese»	18,6	18,9	19,0	**18,8**
«Dorona di Venezia» . . .	18,6	18,6	18,0	**18,2**
«Trebbiano toscano» . . .	17,7	18,1	17,4	**17,7**
Medie . . .	**18,8**	**19,0**	**18,7**	

***PROSPETTO IV* (95). - Gradazioni zuccherine massime e minime**

(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Gradazioni zuccherine	Anno	Gradazioni zuccherine	Anno
«Freisa»	21,6	1938	17,4	1951
«Dorona di Venezia» . . .	21,3	1937	13,9	1939
«Merlot»	21,0	1936	17,8	1935
«Sangiovese»	20,7	1934	17,4	1932
«Malvasia trevigiana» . .	20,1	1937	17,4	1932
«Trebbiano toscano» . . .	20,1	1934	15,4	1952

***PROSPETTO V* (95). - Gradazioni zuccherine massime e minime**

(riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate)

Vitigno	Massime			Minime		
	Gradazioni zuccherine	Portinnesto	Anno	Gradazioni zuccherine	Portinnesto	Anno
«Freisa»	22,6	«420 A»	1934	16,0	«Du Lot»	1951
«Dorona di Venezia» . .	21,9	«Du Lot–Schwarzmann»	1934–37–38	13,8	«420 A»	1939
«Merlot»	21,7	«Du Lot»	1936	16,6	«420 A»	1932
«Sangiovese»	21,2	«Du Lot»	1934	16,6	«Du Lot»	1939
«Malvasia trevigiana» .	20,8	«Du Lot»	1937	16,3	«Du Lot»	1930
«Trebbiano toscano» . .	20,8	«Du Lot–Schwarzmann»	1934	14,9	«Du Lot»	1952

***PROSPETTO VI* (95). - Acidità totali medie**
(in ordine di valore medio decrescente)

Vitigno	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
« Freisa »	9,7	9,2	9,7	**9,5**
« Trebbiano toscano » . . .	8,9	9,0	9,5	**9,1**
« Sangiovese »	7,9	7,6	7,9	**7,8**
« Dorona di Venezia » . . .	7,6	7,7	7,0	**7,6**
« Malvasia trevigiana » . .	7,4	6,7	6,9	**7,0**
« Merlot »	5,9	6,5	6,2	**6,2**
Medie . . .	**7,9**	**7,8**	**7,9**	

***PROSPETTO VII* (95). - Acidità totali massime e minime**
(medie annuali per vitigno ed annata in cui si sono verificate)

Vitigno	Massime		Minime	
	Acidità °/oo	Anno	Acidità °/oo	Anno
« Trebbiano toscano » . . .	12,6	1930	6,3	1934
« Freisa »	11,5	1939	6,7	1952
« Sangiovese »	10,0	1930	5,1	1952
« Dorona di Venezia » . . .	9,8	1952	5,3	1937
« Malvasia trevigiana » . .	9,3	1939	5,4	1952
« Merlot »	7,5	1938	4,7	1952

***PROSPETTO VIII* (95). - Acidità totali massime e minime riferite a singole combinazioni d'innesto ed a singole annate**

Vitigno	Massime			Minime		
	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno	Acidità °/oo	Portinnesto	Anno
« Trebbiano toscano » .	13,3	« 420 A »	1930	5,9	« Schwarz-mann »	1934
« Dorona di Venezia » .	12,3	« Schwarz-mann »	1952	4,9	« Du Lot »	1937
« Freisa »	12,0	« 420 A »	1933	6,1	« Du Lot »	1952
« Sangiovese »	11,0	« 420 A »	1938	4,6	« Du Lot »	1952
« Malvasia trevigiana »	10,5	« Du Lot »	1939	4,9	« Schw. – Du Lot »	1951–52
« Merlot »	8,3	« Schwarz-mann »	1951	4,2	« 420 A »	1952

PROSPETTO IX (95). - **Correlazione fra il contenuto in zuccheri e l'acidità totale**

(indice di maturazione per combinazione d'innesto)

Anno	« Freisa » « Du Lot »	« Freisa » « Schwarzmann »	« Freisa » « 420 A »	« Freisa » Media	« Merlot » « Du Lot »	« Merlot » « Schwarzmann »	« Merlot » « 420 A »	« Merlot » Media	« Sangiovese » « Du Lot »	« Sangiovese » « Schwarzmann »	« Sangiovese » « 420 A »	« Sangiovese » Media
1930	2,00	2,00	2,01	**2,00**	3,07	3,12	—	**3,09**	1,96	1,81	1,66	**1,81**
1931	1,92	1,80	1,89	**1,87**	2,85	2,87	—	**2,87**	1,90	2,10	2,29	**2,09**
1932	1,60	2,31	1,64	**1,85**	3,41	3,28	2,30	**2,66**	2,14	2,39	2,35	**2,29**
1933	1,64	1,96	1,46	**1,68**	—	2,89	2,78	**2,83**	2,44	2,06	2,32	**2,27**
1934	2,45	2,78	2,75	**2,66**	3,84	3,74	3,85	**3,81**	3,47	3,70	3,51	**3,56**
1935	1,82	1,96	1,71	**1,83**	2,77	2,08	2,41	**2,42**	2,20	2,24	3,56	**2,66**
1936	2,28	2,91	2,71	**2,63**	4,42	4,00	4,16	**4,19**	2,57	3,09	2,82	**2,83**
1937	2,46	2,17	2,19	**2,27**	3,21	3,10	3,92	**3,41**	2,06	2,55	2,52	**2,37**
1938	2,08	1,82	2,13	**2,01**	3,12	2,36	2,24	**2,57**	1,90	2,03	1,71	**1,88**
1939	1,57	1,47	1,64	**1,56**	3,47	3,21	3,30	**3,33**	1,97	2,42	2,50	**2,30**
1951	1,86	1,93	2,20	**2,00**	3,59	2,30	3,18	**3,02**	2,68	3,11	2,77	**2,85**
1952	3,44	3,04	3,16	**3,21**	3,50	4,10	4,71	**4,10**	4,30	3,41	3,67	**3,79**
Medie	**2,09**	**2,17**	**2,12**	**2,13**	**3,38**	**3,08**	**3,28**	**3,19**	**2,38**	**2,57**	**2,64**	**2,47**
Scostamenti estremi dal valore medio				**+ 1,08** **— 0,57**				**+ 1,00** **— 0,77**				**+ 1,32** **— 0,66**

Anno	« Dorona di Venezia » « Du Lot »	« Dorona di Venezia » « Schwarzmann »	« Dorona di Venezia » « 420 A »	« Dorona di Venezia » Media	« Malvasia trevigiana » « Du Lot »	« Malvasia trevigiana » « Schwarzmann »	« Malvasia trevigiana » « 420 A »	« Malvasia trevigiana » Media	« Trebbiano toscano » « Du Lot »	« Trebbiano toscano » « Schwarzmann »	« Trebbiano toscano » « 420 A »	« Trebbiano toscano » Media
1929	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,39	2,41	**2,40**
1930	2,18	2,68	2,72	**2,52**	1,77	2,55	2,13	**2,15**	1,28	1,25	1,15	**1,22**
1931	2,20	2,87	2,47	**2,51**	2,25	—	2,34	**2,29**	1,89	2,02	1,42	**1,78**
1932	1,87	2,62	2,23	**2,24**	2,56	2,34	2,47	**2,45**	1,81	1,76	1,52	**1,69**
1933	2,16	2,40	2,03	**2,19**	2,01	2,61	2,69	**2,44**	2,19	2,46	2,02	**2,22**
1934	3,78	4,13	3,28	**3,73**	2,33	3,84	3,26	**3,14**	3,40	3,52	2,67	**3,19**
1935	2,08	2,50	2,72	**2,43**	2,48	3,19	2,33	**2,66**	1,74	1,68	—	**1,71**
1936	2,98	3,12	2,83	**2,98**	3,18	3,96	3,50	**3,55**	2,39	2,69	2,46	**2,51**
1937	4,32	4,05	3,64	**4,00**	3,25	2,93	3,58	**3,25**	2,14	1,91	2,32	**2,12**
1938	2,46	—	—	**2,46**	2,41	2,76	2,63	**2,60**	—	1,91	1,53	**1,72**
1939	—	1,64	1,68	**1,66**	1,72	1,96	2,36	**2,01**	1,78	1,64	1,72	**1,71**
1951	2,68	1,55	2,67	**2,30**	3,73	3,95	2,49	**3,39**	2,63	2,47	2,35	**2,48**
1952	2,20	1,14	—	**1,67**	3,97	3,25	3,82	**3,68**	—	2,10	2,08	**2,09**
Medie	**2,63**	**2,61**	**2,63**	**2,56**	**2,63**	**3,03**	**2,80**	**2,80**	**2,12**	**2,13**	**2,05**	**2,06**
Scostamenti estremi dal valore medio				**+ 1,44** **— 0,90**				**+ 0,88** **— 0,79**				**+ 1,13** **— 0,84**

Giudizio combinato sui vitigni

Prospetto X (95). - A) Potenziale vegetativo (V · P)

(in ordine di indici medi percentuali decrescenti
calcolati prendendo per base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
« Sangiovese »	90,1	98,1	111,7	**100,0**
« Malvasia trevigiana » . .	96,7	99,9	94,0	**96,9**
« Freisa »	85,2	92,6	94,0	**90,6**
« Dorona di Venezia » . . .	84,8	77,2	81,2	**81,1**
« Trebbiano toscano » . . .	56,0	71,3	76,9	**68,0**
« Merlot »	76,0	67,5	56,0	**66,5**
Medie . . .	**81,5**	**84,4**	**85,6**	

Prospetto XI (95). - B) Zucchero prodotto per ha di vigneto (P · Z)

(in ordine di valori medi effettivi decrescenti)

Vitigno	Valori medi effettivi in quintali				Indici medi percentuali			
	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media	« Du Lot »	« Schwarz-mann »	« 420 A »	Media
« Sangiovese »	15,0	16,8	19,0	**16,9**	88,7	99,4	112,4	**100,0**
« Malvasia trevigiana » .	15,8	16,6	15,5	**16,0**	93,5	98,2	91,7	**94,7**
« Freisa »	15,3	16,1	16,7	**16,0**	90,5	95,3	98,8	**94,7**
« Dorona di Venezia » .	14,4	12,5	13,2	**13,4**	85,2	74,0	78,1	**79,3**
« Merlot »	13,8	11,9	10,6	**12,1**	81,6	70,4	62,7	**71,6**
« Trebbiano toscano » .	8,8	11,2	11,8	**10,6**	52,1	66,3	69,8	**62,7**
Medie . . .	**13,8**	**14,2**	**14,5**		**81,9**	**83,9**	**85,6**	

PROSPETTO XII (95). - **Valore economico colturale (V · P · Z)**

(in ordine di indici medi percentuali
ottenuti prendendo come base la media massima fatta eguale a 100)

Vitigno	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	Media
« Sangiovese »	89,0	98,3	112,7	**100,0**
« Malvasia trevigiana » . .	94,9	102,2	93,1	**96,7**
« Freisa »	88,4	95,5	99,0	**94,3**
« Dorona Venezia »	83,2	76,0	77,3	**78,8**
« Merlot »	78,7	69,7	57,3	**68,5**
« Trebbiano toscano » . . .	52,2	68,1	70,9	**63,7**
Media . . .	**81,1**	**85,0**	**85,0**	

Comportamento dei portinnesti

PROSPETTO XIII (95). - **Graduatoria di merito (M) e medie percentuali (%) dei portinnesti**

Portinnesto	V · P		P · Z		V · P · Z	
	M	%	M	%	M	%
« Du Lot »	III	81,5	III	81,9	III	81,1
« Schwarzmann » .	II	84,4	II	83,9	I	85,0
« 420 A »	I	85,6	I	85,6	I	85,0

PROSPETTO XIV (95). - **Graduatoria di merito dei portinnesti in relazione al vitigno con il quale sono stati innestati ed in funzione di V · P — P · Z — V · P · Z**

Vitigno	V · P			P · Z			V · P · Z		
	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »	« Du Lot »	« Schwarzmann »	« 420 A »
« Freisa »	III	II	I	III	II	I	III	II	I
« Merlot »	I	II	III	I	II	III	I	II	III
« Sangiovese »	III	II	I	III	II	I	III	II	I
« Dorona di Venezia »	I	III	II	I	III	II	I	III	II
« Malvasia trevigiana »	II	I	III	II	I	III	II	I	III
« Trebbiano toscano »	III	II	I	III	II	I	III	II	I

Considerazioni

(vigneti n. 47 e 95)

Di carattere generale

1) Malgrado le non elevate produzioni medie unitarie qui ottenute rispetto ad altre zone di pianura, si può tranquillamente affermare che in questa sottozona dell'Astico la vite vinifera può essere convenientemente coltivata in luogo degli ibridi produttori.

Se poi dalle produzioni medie unitarie si passa a considerare quelle per singole combinazioni d'innesto, si rileva che tali produzioni per certi vitigni risultano, nella media del periodo, tutt'altro che scarse (ad es. 86,4 qli/ha per il « Cabernet franc » su « Teleki », 106,7 qli/ha per la « Bresparola » su « Teleki », ecc.). Nell'occasione si fa notare che la difesa anticrittogamica non ha qui richiesto un numero di interventi superiore a quello normalmente necessario alle viti coltivate in zone di pianura.

2) Nel vigneto n. 47 non è possibile fissare, se non per via induttiva, l'inizio della fase di maturità e ciò a causa della gelata dell'inverno 1928-29 (4° anno dall'impianto del vigneto) che ha danneggiato gli ancor giovani innesti facendo rigettare le viti sul « franco ». In base però alle produzioni avute al 3° anno (vendemmia 1928) ed ai risultati ottenuti nell'attiguo vigneto n. 95, si può ritenere che tale fase avrebbe dovuto iniziare a partire dal quinto anno, così come s'è appunto verificato per alcuni dei vitigni introdotti in questo secondo vigneto.

3) Come altra volta s'è potuto constatare, anche in questo caso è risultato che non sempre dalle prime fruttificazioni si ottiene una gradazione zuccherina inferiore a quella fornita quando le medesime viti hanno raggiunto una maggiore età.

Si omette, per brevità, di riportare qualche esempio, che del resto il lettore può facilmente scorgere esaminando le tabelle dianzi esposte.

4) Accanto a vitigni le cui uve presentano gradazioni zuccherine oscillanti fra percentuali alquanto discoste ve ne sono altri i cui massimi e minimi risultano assai più avvicinati. Questi ultimi sono indubbiamente da preferirsi in quanto offrono al viticoltore la possibilità di contare su una maggiore costanza della gradazione zuccherina e, quindi, su una gradazione meno deficiente anche nelle annate sfavorevoli alla vite, a meno che la forte differenza, com'è il caso del « Barbera » (vedi prospetto pag. seg.) risulti tra un massimo molto elevato ed un minimo ancora discreto. Questa considerazione, già notata anche in precedenti contributi, viene messa solo ora in rilievo (ma a suo tempo lo sarà più ampiamente in un'apposita nota) avendo a disposizione nel presente caso un più elevato numero di vitigni.

Ecco infatti il comportamento dei vitigni contemplati nei due vigneti di cui ci stiamo occupando:

Vitigno	Gradazioni zuccherine						
	Medie generali	Medie annuali per vitigno			Riferite a singole combinazioni d'innesto		
		Massime	Minime	Scarto	Massime	Minime	Scarto
	%	%	%	%	%	%	%
« Bresparola » . . .	19,8	22,3	15,5	6,8	24,0	15,0	9,0
« Dorona di Venezia »*	18,2	21,3	13,9	7,4	21,9	13,8	8,1
« Garganega » . . .	17,4	20,3	14,8	5,5	21,2	13,9	7,3
« Malvasia trevigiana »	18,9	20,1	17,4	2,7	20,8	16,3	4,5
« Pedevenda »	19,0	22,3	15,4	6,9	22,4	14,7	7,7
« Trebbiano toscano »	17,7	20,1	15,4	4,7	20,8	14,9	5,9
« Barbera »	20,8	23,1	18,6	4,5	24,1	17,0	7,1
« Cabernet franc » .	20,0	22,0	16,9	5,1	22,4	15,6	6,8
« Freisa »	19,7	21,6	17,4	4,2	22,6	16,0	6,6
« Merlot »	19,5	21,0	17,8	3,2	21,7	16,6	5,1
« Negrara »	17,2	18,8	15,2	3,6	20,6	13,7	6,9
« Sangiovese » . . .	18,8	20,7	17,4	3,3	21,2	16,6	4,6

* Vigneto n. 95.

Fra tutti questi vitigni quelli che, ad eccezione del « Barbera », presentano delle gradazioni massime e minime meno discoste sono in primo luogo la « Malvasia trevigiana », poi il « Merlot », il « Sangiovese », ecc.: tutti vitigni, il caso vuole, risultati come vedremo di particolare interesse per i futuri impianti.

5) Considerazioni analoghe a quelle riportate nel precedente 5° contributo riguardante la provincia di Vicenza, possono farsi circa le anomale correlazioni tra contenuto zuccherino ed acido delle uve, nel senso che non sempre a maggiori gradazioni zuccherine corrispondono, per la stessa combinazione d'innesto esaminata in annate diverse, minori contenuti acidi e viceversa; oppure che ad identico contenuto zuccherino possono corrispondere, sempre per la stessa combinazione, molto diverse acidità a seconda delle annate, ecc.

6) Da quanto sopra emerge ancora una volta — e diversi esempi si potrebbero all'uopo citare — che ben scarso valore può attribuirsi al rapporto zuccheri-acidità totale (indice di maturazione), date le fluttuazioni a cui esso è soggetto anche per una stessa combinazione d'innesto tra un'annata ed un'altra. Senza dire che eguali indici si possono avere da valori base alquanto diversi (vedi ad esempio « Freisa » su « 420 A », anno 1951 e « Dorona » su « Du Lot », anno 1952, del vigneto n. 95).

Di carattere particolare

a) Sui vitigni da vino. — Dei 4 vitigni bianchi locali introdotti in questi due vigneti la « Garganega » è risultata costantemente la più vigorosa però la meno produttiva (64,9 qli/ha). Sotto questo secondo profilo il primo posto spetta invece alla « Pedevenda » (con 84,5 qli/ha) e subito dopo alla « Bresparola » (83,9 qli/ha), indi alla « Dorona di Venezia » (73,4 qli/ha).

« Bresparola » e « Pedevenda » hanno pure fornito, nell'ordine, gradazioni zuccherine medie generali (19,8 % e 19,0 %), sensibilmente superiori a quelle della « Garganega » (17,4 %) e della « Dorona » (17,1-18,2 %).

Tale comportamento ha fatto sì che « Pedevenda » e « Bresparola » abbiano ottenuto valori più elevati degli altri 2 vitigni tanto in funzione di V · P e P · Z quanto di V · P · Z, per cui si dovrebbe concludere dando loro la preferenza e scartando senz'altro la « Garganega » e la « Dorona ».

Subentrano però altre considerazioni, tra cui quella che la « Bresparola » e la « Pedevenda » producono uve alquanto acide: in media 10,3 ‰ la prima e 9,8 ‰ la seconda, contro 8,5 ‰ della « Garganega » e 7,2-7,6 ‰ della « Dorona ». In conseguenza è da ritenersi che una certa percentuale di « Garganega » e meglio ancora di « Dorona », possa, in questa sottozona dell'Astico, trovare conveniente diffusione accanto alla « Bresparola » ed alla « Pedevenda ». Ciò tanto più per il fatto che la « Dorona » (ed in parte anche la « Garganega ») si prestano ad essere utilizzate per la produzione di uve da diretto consumo, dando un frutto serbevole, resistente al marciume e si sono dimostrati dei vitigni abbastanza rustici.

Dei due vitigni bianchi d'importazione da altre provincie introdotti in questi vigneti, la « Malvasia trevigiana » ha costantemente superato il « Trebbiano toscano » (e la stessa « Dorona di Venezia »). Essa infatti è risultata più vigorosa, più produttiva (in media 78,4 qli/ha contro 57,5 qli/ha del « Trebbiano »), più zuccherina (in media 18,9 % contro 17,7 %), meno acida (in media 7 ‰ contro 9,1 ‰); di conseguenza ha ottenuto valori sensibilmente più elevati anche in funzione di V · P, P · Z e V · P · Z. Per inciso si fa notare che il vino di « Malvasia trevigiana », in base a particolari indagini da noi compiute, sulle quali sarà riferito in altra occasione, è risultato organoletticamente preferibile, e di gran lunga, a quello di « Trebbiano toscano ». La « Malvasia trevigiana » quindi, anche se è apparsa un po' sensibile all'oidio ed al marciume dell'uva quando si verificano ripetute precipitazioni nel periodo prevendemmiale, può considerarsi un vitigno raccomandabile a fianco di quelli poco sopra elencati. Riteniamo anzi che la coltura, allorquando si voglia puntare sulla produzione di un vino bianco, debba orientarsi verso la « Malvasia trevigiana », la « Bresparola », la « Pedevenda » e la « Dorona di Venezia », nella proporzione di circa un quarto per ogni vitigno, procedendo alla vinificazione possibilmente in comune delle rispettive uve, tolta quella piccola aliquota di « Dorona » che eventualmente dovesse essere destinata al diretto consumo.

Dei sei vitigni a frutto rosso introdotti, due possono ritenersi se non locali almeno già « ambientati » nel vicentino.

Essi sono la « Negrara », proveniente con ogni probabilità dalla vicina provincia di Verona (o dal Trentino) ed il « Freisa », di cui abbiamo già parlato trattando della parte orientale delle colline vicentine e precisamente della sottozona del Chiampo facente capo ad Arzignano (1° contributo). I rimanenti 4 vitigni erano invece ancora poco noti, al momento dell'impianto di questi due vigneti, nella sottozona dell'Astico.

Quali fra tutti hanno emerso? È presto detto: il « Sangiovese » ed il « Freisa.

Tutti hanno presentato una vigoria abbastanza buona, ma mentre il « Sangiovese » è riuscito a produrre in media 83,3 qli d'uva per ettaro avente una gradazione zuccherina media del 18,8 % ed il « Freisa » 75,4 qli/ha d'uva con 19,7 % di zuccheri, il « Cabernet franc » ha fornito solo 59,9 qli/ha ed il 20 % di zuccheri, la

«Negrara» 58,0 qli/ha e 17,2 % di zuccheri, il «Merlot» 57,1 qli/ha e 19,5 % di zuccheri ed il «Barbera» 43,9 qli/ha e 20,8 % di zuccheri. Il quantitativo medio generale di zuccheri prodotto per unità di superficie è quindi risultato:

« Sangiovese »	qli 16,9
« Freisa »	» 16,0
« Cabernet franc »	» 12,9
« Merlot »	» 12,1
« Negrara »	» 11,0
« Barbera »	» 9,7

In fatto di acidità media generale delle uve, fattore pure questo d'una certa importanza, si è avuta invece la seguente successione:

« Barbera »	10,1 ‰
« Freisa »	9,5 ‰
« Negrara »	9,0 ‰
« Sangiovese »	7,8 ‰
« Cabernet franc »	6,3 ‰
« Merlot »	6,2 ‰

Dopo questo necessario riepilogo dei principali elementi medi di giudizio, e prima di concludere in favore del « Sangiovese » e del « Freisa » soltanto, si rende opportuna qualche altra considerazione.

Il « Merlot », anzitutto, che di solito in pianura assume un portamento vigoroso ed è di buona fertilità, qui ha deluso. Com'è noto questo vitigno è molto sensibile alla siccità: in questo vigneto, dal terreno poroso, piuttosto sciolto e permeabile, però irrigabile (per scorrimento), non s'è trovato a suo agio. La causa potrebbe tuttavia essere ricercata nel fatto che essendo venuto a trovarsi nel punto più lontano dal canale adduttore dell'acqua d'irrigazione, questa non gli è mai giunta in quantità sufficiente. Tant'è vero che nelle annate migliori, come nel 1938, ha prodotto oltre 100 qli d'uva per ettaro su tutti i portinnesti e persino 180,5 nella combinazione con il « Du Lot ». Non ci sentiamo quindi in grado di bocciarlo « sic et simpliciter », e ciò soprattutto in considerazione della sua buona gradazione zuccherina e scarsa acidità totale: qualità queste che senza dubbio contribuiscono a favorevolmente correggere in particolare l'acidità dell'uvaggio rappresentato dal « Sangiovese » e dal « Freisa ».

Per il « Cabernet franc » le cose stanno diversamente in quanto fino a quando non si riuscirà ad isolare qualche clone meno soggetto a cascola (ed i nostri tentativi in corso speriamo siano coronati da successo) sarà difficile poter ottenere, da questo nobile e prezioso vitigno, delle produzioni molto più elevate di quelle avute. « Negrara » e « Barbera », non sono viceversa apparsi vitigni molto raccomandabili: il primo perchè tra l'altro produce uve troppo poco zuccherine ed il secondo perchè poco vigoroso e poco fertile e con uva molto zuccherina ma eccessivamente acida, dalla quale si ottiene un vino disarmonico.

In sostanza riteniamo che, volendo ottenere un buon vino rosso da pasto, la preferenza debba essere data al « Sangiovese », al « Freisa » e, subordinatamente al fattore idrico del suolo, al « Merlot », nelle proporzioni di circa un terzo per ognuno.

b) Sui portinnesti. — Allo scopo di sgomberare subito il terreno, ripeteremo che sarà senz'altro da bandire la «Rupestris metallica» per la negativa prova da essa fornita.

Per quanto concerne gli altri portinnesti, le differenze di comportamento non sono state notevoli: fenomeno spiegabilissimo e che conferma quanto altra volta abbiamo potuto mettere in evidenza. Cioè che nei terreni « facili », perchè leggeri, permeabili, piuttosto siccitosi ma irrigui, non importa se poveri purchè regolarmente fertilizzati, com'è quello di cui ci stiamo occupando, più o meno tutti i portinnesti si dimostrano adatti.

Per cui, ove non subentrino particolari casi di incompatibilità con le varietà europee che vi si innestano, non rimane che... l'imbarazzo della scelta.

Nel caso specifico, tuttavia, e per i vitigni da vino risultati raccomandabili, vanno consigliati, e questo può valere come conclusione del lavoro: per la «Malvasia trevigiana» la «Riparia × Rupestris Schwarzmann», per la «Bresparola» e la «Pedevenda» il «Berlandieri × Riparia Teleki» (oggi rimpiazzato dalla selezione «Kober 5 BB» e da qualche altra su cui noi stessi contiamo quanto prima di occuparci); per la «Dorona di Venezia» il «Teleki» la «Rupestris du Lot», il «Riparia × Rupestris Schwarzmann» ed il «Berlandieri × Riparia 420 A» che hanno fornito risultati tra loro quasi identici; per il «Sangiovese» il «420 A»; per il «Freisa» il «420 A» e lo «Schwarzmann» per il «Merlot» infine, la «Rupestris du Lot».

Nota. — La pubblicazione dei 6 contributi della relazione relativa alla ricostituzione viticola della provincia di Vicenza ha potuto essere realizzata, oltre che con il concorso del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, anche con il contributo della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Vicenza, del Consorzio Agrario di Vicenza, nonchè delle Cantine Sociali di Gambellara e di Breganze.

A questi Enti, nonchè all'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura, sempre pronto a dare la sua collaborazione, la Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano sente l'obbligo di rinnovare, anche in questa occasione, le espressioni della sua viva riconoscenza.

RIASSUNTO

Si riportano i dati ottenuti da due vigneti sperimentali — che in pratica possono considerarsi un unico grande vigneto — nei quali vennero provati 12 vitigni da vino e 6 portinnesti. Dopo aver elaborato tali dati, gli AA. concludono indicando vitigni europei e portinnesti risultati meritevoli di essere diffusi in quella parte della pianura vicentina che venne individuata come « sottozona dell'Astico ». L'indagine eseguita ha inoltre dimostrato la possibilità di coltivare la *Vitis vinifera* in luogo degli ibridi produttori così detti « diretti ».

SUMMARY

STUDIES ON THE RECONSTITUTION OF THE VINEYARDS OF THE VENETIAN AREA WITH A VIEW TO ORIENTATION FOR FUTURE PLANTINGS

Results of experiments made on the European wine grapevines and on the self-bearers in the province of Vicenza from 1925 onwards

Sixth Contribution
Plain zone: Sub-zone of Astico

By Italo Cosmo, Andrea Comuzzi and Sante Bordignon

A report is given on the data obtained from two experimental vineyards, which can be considered, from a practical standpoint, as a single large vineyard, in which 12 grapevines and 6 self-bearers were tested. After working out the data statistically, the authors conclude by indicating the European grapevines and self-bearers which have proved most worthy of diffusion in that part of the Vicenza plain called the ' Astico sub-zone '. This research has also demonstrated the possibility of cultivating *Vitis vinifera* in place of the so-called direct hybrid producers.

Ricevuto il 26 ottobre 1954.

ISTITUTO SPERIMENTALE DI CASEIFICIO
LODI

Ettore Carbone

RICERCHE SULL'AZIONE DELLA FORMALDEIDE SUL LATTE DESTINATO AL CASEIFICIO

La formaldeide viene abitualmente consigliata dai trattatisti tra le sostanze chimiche per la conservazione dei campioni di latte per le analisi.

Essa è invece condannata dalla legislazione sull'igiene del latte destinato al consumo diretto od all'industria, quale conservativo.

Non mancano però autori che in casi particolari ne suggeriscono l'uso per la conservazione del latte alimentare e di quello industriale.

Nel 1945 P. Mucciolo e Fonseca Ribeiro (1) hanno studiato l'impiego di questo conservativo in condizioni di clima e d'ambiente particolarmente difficili per la raccolta del latte. Le ricerche condotte nel Brasile da questi autori hanno messo in evidenza che la formaldeide, aggiunta al latte nella proporzione di 1 : 20.000, costituisce un efficace mezzo di conservazione impedendo lo sviluppo dell'acidità. Anche dopo un intervallo di 72 ore alla temperatura di 10° C il grado di acidità risulta di poco aumentato.

Le indagini microbiologiche permisero inoltre a questi sperimentatori di constatare che il latte così trattato dopo 48 ore, sia a temperatura di 8° C che a quella ambiente, presenta una notevole riduzione della carica microbica; il trattamento non produce però la sterilizzazione completa del prodotto, la quale potrebbe costituire un grave inconveniente.

Detta concentrazione risulta quattro volte inferiore a quella che Tunncliffe e Rosenheim (2) considerano come pregiudizievole per la salute dell'infanzia. Esaminando la letteratura non si trovano dati convincenti sopra l'esistenza di qualche azione pregiudizievole in seguito all'ingestione di piccole dosi di formaldeide.

Poulsson (3) afferma perciò che questa sostanza non è molto tossica per gli animali superiori e che le rare intossicazioni registrate si riferiscono a grandi quantità di soluzione officinale al 35 %.

Numerose ricerche, citate da Sollman (4), confermano che è possibile somministrare per via orale e per via venosa discrete dosi di formaldeide senza inconvenienti.

Quest'aldeide viene infatti impiegata in terapeutica sia direttamente che sotto forma di prodotti varî contro speciali affezioni delle vie respiratorie, digestive, urinarie, ecc.

Tuttavia l'impiego della formaldeide come conservativo per il latte ed i suoi derivati utilizzati nell'alimentazione dell'uomo è condannato dai più a causa del potere tossico di quest'agente chimico.

Mucciolo e Fonseca Ribeiro (5) osservarono inoltre che detto conservativo non influisce sui caratteri organolettici del latte.

Anche Fay (6) con apposite prove condotte in questo senso notò che la formaldeide aggiunta al latte nella concentrazione variabile da 1 : 15.000 a 1 : 20.000 non altera il sapore di questo prodotto e che solo concentrazioni superiori ad 1 : 15.000 possono essere avvertite dal palato.

I due sopracitati sperimentatori brasiliani, sulla base delle ricerche del Karoly (7), confermarono inoltre che è possibile la rimozione della formaldeide dal latte quando la presenza di quest'agente chimico non è più necessaria e constatarono che l'aggiunta di bisolfito sodico serve a questo scopo.

In base agli studî condotti su quest'argomento essi giunsero pertanto a concludere che la legge dovrebbe permettere l'uso della formaldeide come conservativo del latte.

Tale sostanza non dovrebbe però essere impiegata in concentrazione superiore all'1 : 20.000 limitandone l'uso al latte che richiede un periodo di tempo piuttosto lungo (superiore a 5 ore) per il trasporto agli stabilimenti di trattamento.

L'impiego della formaldeide dovrebbe essere controllato ed il conservativo dopo l'arrivo del latte ai centri di raccolta dovrebbe essere rimosso con l'aggiunta di bisolfito sodico nella proporzione di 1 : 5.000.

La formaldeide aggiunta al latte nella concentrazione di 1 : 20.000 influisce, secondo G. Bacaglini e L. H. Paiva de Azevedo (8), sulla durata della coagulazione presamica producendo un leggero ritardo.

L'uso di questo conservativo in detta percentuale e la sua successiva eliminazione con bisolfito sodico (1 : 5.000) secondo P. Mucciolo e M. Cerveira (9) agisce in modo diverso sugli indici di perossidasi, riduttasi e fosfatasi. Mentre detto trattamento, quando il latte è mantenuto alla temperatura ambiente, non influisce assolutamente sulla perossidasi, esercita un'azione molto limitata sulla fosfatasi ed un'influenza ben evidente sulla riduttasi, dovuta al fatto che il conservativo produce una riduzione della carica microbica, senza giungere però alla sterilizzazione completa.

Altri autori [Troy (10), Karoly (11)] ammettono la possibilità d'impiego della formalina per la conservazione del latte.

La formaldeide, secondo il Fascetti (12), adoperata nella proporzione variante da 1 : 40.000 a 1 : 60.000, a seconda della temperatura ambiente e della carica batterica del latte, facilita in estate la conservazione di questo prodotto durante il periodo di riposo prima della caseificazione ostacolandone l'inacidimento e ne riduce notevolmente il contenuto microbico.

L'autore, sulla scorta dei suggerimenti di un illustre scienziato, il Behring, il quale per la somministrazione di latte crudo ai bambini ne raccomandava la sterilizzazione con formaldeide nella proporzione di 1 : 10.000, afferma che quest'antifermentativo allorquando si adoperi nelle diluizioni sopra citate non può considerarsi temibile per la salute umana.

Poichè per la fabbricazione di determinati formaggi il latte formalinizzato nella dose suaccennata viene aggiunto ad un ugual volume di latte fresco, la diluizione del conservante si riduce a 1 : 80.000-1 : 120.000, pertanto, è da escludersi ogni pericolo attraverso il formaggio. Inoltre, sempre secondo il Fascetti, anche dal punto di vista tecnico tale miscela non presenta inconvenienti sui processi fermentativi ed i formaggi che si ottengono non rivelano anormalità di caratteri, per struttura, sapore ed odore della pasta.

Il Parisi (13) nelle prove sommarie condotte sull'azione antifermentativa esercitata dalla formalina sul siero del formaggio grana notò un totale arresto dell'incremento acidimetrico alla temperatura di 37° C fino alla concentrazione dell'uno per diecimila ed alla temperatura ambiente fino alla concentrazione dell'uno a centomila. In base anche ai controlli effettuati nella pratica e nel dubbio che la formalina esplichi un'azione antisettica non soltanto nel momento dell'aggiunta, ma pure in un tempo successivo principalmente sui fermenti lattici, l'autore si dichiara « nettamente e decisamente » contrario all'impiego di quest'antisettico.

In Italia il problema dell'uso della formaldeide nella conservazione del latte, più che il prodotto destinato al consumo diretto, interessa in modo notevole il latte adibito al caseificio e specialmente alla fabbricazione di formaggi semigrassi, per i quali è necessario un lungo periodo di sosta durante il quale affiora una parte del grasso.

In particolar modo il problema, come ha riferito ampiamente in un recente articolo il Granata (14), è diventato di attualità nella fabbricazione di formaggi da raspa, i quali nel periodo estivo presentano difficoltà di lavorazione che molti casari non riescono a superare adeguando opportunamente la tecnica di trattamento del latte e della caseificazione.

Le crescenti difficoltà incontrate a contenere lo sviluppo della flora microbica del latte e ad avviare processi fermentativi utili alla produzione

del formaggio in questi ultimi anni hanno indotto molti caseifici a ricorrere all'impiego di questo antifermentativo.

Il sistema, che sotto certi punti di vista offre alcuni effettivi vantaggi, ha trovato tra i pratici numerosi propagandisti, non sempre disinteressati, i quali, atteggiandosi a detentori di un segreto personale, dietro compensi più o meno lauti, suggeriscono le modalità d'impiego della formalina e dànno assistenza ai caseifici che intendono adottarne l'uso.

Alcuni pratici, che non mancano di buona esperienza di lavorazione, hanno saputo acquistarsi la fiducia anche di grandi industrie che ad essi ricorrono ed affidano l'assistenza tecnica dell'intera lavorazione.

Allo stato attuale l'uso della formalina nella fabbricazione di formaggio semigrasso ha assunto una vasta diffusione.

Questo prodotto, affidato a casari che ne ignorano l'azione tossica ed antifermentativa, viene spesso adoperato in dosi elevate, che non è possibile escludere che siano di nocumento alla salute dell'uomo e che comunque sono di danno alla qualità del formaggio. Inoltre esso è impiegato anche in condizioni ed in periodi nei quali è possibile la conservazione del latte senza alcuna aggiunta di antifermentativi.

Il problema dell'impiego della formaldeide nella fabbricazione del formaggio, per le proporzioni ed il carattere assunto, è perciò motivo di seria preoccupazione da parte dei tecnici di caseificio e degli igienisti.

Esso, come risulta pure dai cenni bibliografici sopra citati, non è stato studiato a fondo nè dagli uni nè dagli altri e presenta molti lati oscuri o poco noti.

In attesa che venga messo in luce nei varî aspetti, è augurabile che sia posta una limitazione nell'abuso di questo antifermentativo.

È auspicabile che nel contempo siano intensificati gli studî su questo argomento e possibilmente nuovi mezzi vengano suggeriti al caseificio al fine di evitare l'uso, sebbene in dosi moderate inferiori alla soglia di tolleranza da parte dell'uomo, di un tossico così pericoloso.

Variazione della ca

	Valore iniziale per cc	Senza alcun tratt	
		Valore assoluto per cc	Aumento rispet valore iniziale p
Carica batterica totale per cc	1.591.917	381.562.500	379.970.58
Coli aërogenes per cc .	1.198	2.144.416	2.143.21
Sporigeni anaerobi per cc	3,31	14,6	1
Proteolitici per cc . . .	470	982	51

L'Istituto sperimentale di Caseificio di Lodi, nel quadro degli studi intrapresi, rivolti al miglioramento del formaggio grana (15) (16) (17), ha pure condotto ricerche sull'influenza della formaldeide sulla microflora del latte con particolare riferimento al caseificio.

Il conservativo, previamente diluito in acqua in modo da ottenere una concentrazione di formaldeide al 2 per mille, venne aggiunto nelle proporzioni di 1 : 20.000 e di 1 : 40.000 al latte di miscela all'arrivo in caseificio, cioè dopo un intervallo di 3-4 ore dalla mungitura.

Il latte così trattato fu conservato per 14 ore circa a temperature differenti, variabili tra 14° e 23° C, ed il controllo della carica microbica quantitativa e qualitativa fu condotto prima del trattamento e dopo la conservazione sia sul prodotto trattato con formaldeide che su quello di confronto.

Sui tre campioni di latte si determinò la carica batterica totale, il contenuto in germi del gruppo coli-aërogenes, gli anaerobi sporigeni gassogeni ed i germi proteolitici.

Per la ricerca della carica batterica totale si eseguì la conta in capsule Petri su agar-brodo-lattosato, per la ricerca dei microbi del gruppo coli-aërogenes si allestirono semine in verde bile « Difco » con provette Durham. La determinazione degli anaerobi sporigeni venne eseguita seguendo il metodo di Weinzirl e la ricerca dei proteolitici, infine, fu eseguita in agar-latte.

Una prima serie di rilievi, proseguiti per oltre quattro mesi ad intervalli di circa una settimana con dosi di 1 : 20.000, rivelò una marcata azione antifermentativa della formaldeide.

Una seconda serie di indagini, della durata di sei mesi, ripetuta a distanza di circa una settimana, in condizioni analoghe, impiegando però il conservativo nella dose 1 : 40.000, mise in evidenza le variazioni medie riassunte nella tabella allegata.

...crobica del latte

...re

	Con aggiunta di formaldeide (1:40.000)			
...mento percentuale ...el valore iniziale	Valore assoluto per cc	Aumento rispetto al valore iniziale per cc	Aumento percentuale del valore iniziale	Aumento riferito a quello del latte senza trattamento %
23.870	10.514.750	8.922.933	560	2,35
178.800	7.,583	72.385	6042	3,37
241	9,1	5,79	175	52,40
109	677	207	44	40,43

I numerosi controlli condotti ed i risultati sopra riassunti dimostrano che l'aggiunta della formaldeide, anche nella diluizione così ridotta (1 : 40.000), al latte conservato poi per 14 ore a temperature variabili da 14° a 23° C, provoca un sensibile arresto nell'aumento della carica microbica.

Il contenuto batterico totale infatti, mentre nel latte di controllo si elevò da circa 1.600.000 germi per cc ad oltre 380 milioni, con un aumento di poco inferiore a 240 volte il valore iniziale, nel prodotto addizionato del conservativo superò di poco i 10 milioni e mezzo di germi per cc (aumento 560 %). L'antifermentativo ridusse, cioè, l'incremento microbico, riferito a quello del latte non trattato, da circa 380.000.000 di germi per cc a meno di 9 milioni, cioè al 2,35 %.

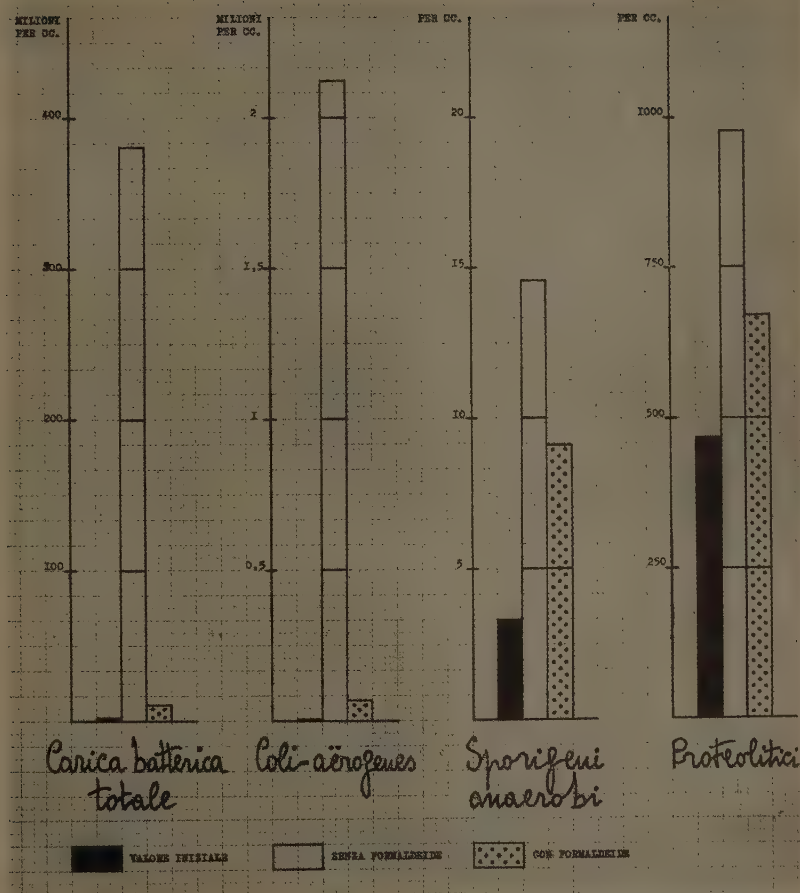
Il numero dei coli-aërogenes sia nel latte non trattato che in quello con formaldeide subì un aumento molto maggiore (rispettivamente 178.800 % e 6.042 % del valore iniziale). L'azione antimicrobica del conservativo su questo gruppo di germi apparve un po' meno evidente che non quella riscontrata sulla carica totale. L'aumento dei coli-aërogenes nel latte trattato con formalina (72.385 germi per cc) rapportato all'incremento riscontrato in quello di confronto (2.143.218 per cc) risultò in media del 3,37 %.

Gli sporigeni anaerobi durante il periodo di conservazione salirono nel latte di confronto da una media di 3,31 a 14,6 per cc mentre in quello trattato toccarono il valore medio di 9,1, presentando aumenti riferiti al valore iniziale rispettivamente del 241 % e del 175 %. L'antifermentativo sperimentato parve pertanto ridurre l'aumento di questi germi nel latte trattato (5,79 per cc) rispetto a quello del prodotto non trattato (11,29 per cc) a poco più del 52 % e rivelò su questo gruppo un'azione molto meno intensa di quella riscontrata sulla carica totale e su quella dei coli-aërogenes.

Anche sui proteolitici l'influenza della formaldeide risultò ben evidente. Questi germi infatti nel latte di confronto subirono un aumento di oltre il 100 % passando da una media di 470 per cc a 982; in quello formalinizzato presentarono un sensibile arresto dello sviluppo microbico.

L'incremento nel latte trattato con l'antifermentativo (germi 207 per cc) riferito a quello riscontrato nel latte di confronto (germi 412 per cc) superò di poco il 40 %.

Si constatò inoltre che a temperature più elevate l'azione antifermentativa della formaldeide risultava meno evidente e verso i 30° C lo sviluppo della carica batterica totale che si verificava nel latte trattato si aggirava intorno a valori corrispondenti al 20 % dell'incremento che si aveva nel prodotto di controllo.



Variazioni della carica microbica del latte.

L'aggiunta dell'antifermentativo produsse pure un notevole rallentamento nel ritmo di inacidimento del latte.

Variazione dell'acidità

Valore iniziale medio. Gradi S. H.	Dopo 12 ore			
	Senza alcun trattamento		Con aggiunta di formaldeide (1:40.000)	
	Valore medio. Gradi S. H.	Aumento rispetto al valore iniziale. Gradi S. H.	Valore medio. Gradi S. H.	Aumento rispetto al valore iniziale. Gradi S. H.
7°,23	8°,95	1°,72	7°,78	0°,55

A temperature medie di 18-20° C l'incremento nel prodotto con formalina in un periodo di 14 ore fu contenuto entro valori medî di 0°,55 S.H. contro 1°,72 S.H. rilevati nel latte non trattato. Aumentando la temperatura ambiente la differenza del grado acidimetrico raggiunto dal latte con antifermentativo rispetto a quello di controllo si elevò a valori molto maggiori. In nessun caso però la formaldeide, nella dose impiegata, mantenne inalterato il grado acidimetrico del latte. Questo comportamento conferma i rilievi fatti sulla carica microbica.

Dall'esame comparativo delle variazioni microbiche riscontrate nei varî gruppi di germi considerati risulta che la formaldeide esplicò un'influenza antifermentativa ben evidente sui gruppi microbici controllati. Detta azione si manifestò però più intensa sulla carica batterica totale; sui coli-aërogenes risultò un po' meno marcata; apparve invece decisamente meno energica sui microrganismi proteolitici e risultò infine molto più blanda ancora sugli anaerobi sporigeni.

La formaldeide, oltre che rallentare nel latte lo sviluppo batterico, parve agire con intensità differente sui varî gruppi di microrganismi considerati facendo variare i rapporti fra essi esistenti.

Essa non sembrò però favorire in modo evidente la prevalenza di germi favorevoli alla caseificazione del latte. Anzi l'azione meno intensa esercitata da questo antifermentativo sopra gli sporigeni e sui proteolitici fa supporre che essa abbia piuttosto peggiorato, nei riguardi del caseificio, il primitivo rapporto esistente tra i varî gruppi microbici.

In ogni caso l'antifermentativo, pur nella dose esigua sopra citata, la quale risulta inferiore a quella usata in genere da molti casari, arrestò lo sviluppo della microflora del latte, alla quale è legata gran parte della qualità di pregio dei formaggi ed in particolar modo dei prodotti tipici.

L'uso della formaldeide apparve pure spostare l'equilibrio fermentativo ai danni della qualità del formaggio, il quale facilmente perde i pregi della tipicità.

Su questo grave inconveniente ha particolarmente richiamato l'attenzione il Tromellini (18) affermando che i formaggi trattati con antifermentativi perdono gli attributi d'aroma e di qualità della pasta dei prodotti tipici.

Nei casi, tutt'altro che infrequenti, in cui l'azione antimicrobica della formalina si manifesta in maniera più accentuata, i danni che ne derivano, come dimostrano le ripetute osservazioni della pratica ed i rilievi diretti fatti sui numerosi campioni di formaggio presentati all'Istituto per le analisi, sono ben più gravi, poichè l'arresto della fermentazione lattica e le variazioni che si verificano nel processo di maturazione predispongono il formaggio a gravi alterazioni che ne compromettono seriamente il suo valore commerciale e talora la sua commestibilità.

In base alle ricerche ed alle osservazioni sopra esposte si ritiene di poter affermare che l'uso della formaldeide nella conservazione del latte destinato al caseificio fino a che non trovi un più sicuro collaudo sia nella tecnica di impiego che nei riflessi di ordine sanitario, ed un favorevole giudizio circa l'azione che può esplicare sulla qualità del formaggio, debba essere rigorosamente controllato e comunque proscritto nelle zone di produzione dei formaggi tipici.

* * *

I risultati delle ricerche sopra descritte e le osservazioni fatte permettono di concludere:

1) l'aggiunta di formaldeide al latte anche nella dose minima di 1 : 40.000 rallenta lo sviluppo microbico del prodotto, conservato per un periodo di 14 ore a temperatura ambiente, riducendolo a valori minimi;

2) tale azione nelle stesse condizioni di temperatura e di tempo si esplica con intensità differente sui diversi gruppi microbici;

3) essa in particolar modo risulta meno intensa sugli sporigeni anaerobi e sui germi proteolitici;

4) l'impiego di formaldeide nella conservazione durante il periodo di riposo del latte destinato alla fabbricazione di formaggi semigrassi influisce negativamente sulla qualità del prodotto, il quale perde i caratteri di tipicità legati allo sviluppo della microflora naturale;

5) in particolari condizioni di impiego questo antifermentativo provoca gravi difetti nei formaggi e ne compromette non solo il valore commerciale, ma, in casi estremi, anche la commestibilità.

RIASSUNTO

L'uso della formaldeide per la conservazione del latte alimentare e di quello destinato al caseificio è vietato dalle disposizioni di legge.

Alcuni studiosi e tecnici sono però favorevoli all'impiego, in determinate condizioni di ambiente e di clima, di questo antifermentativo.

L'A. ha condotto ricerche sopra l'influenza esercitata dalla formaldeide sulla microflora del latte con speciale riferimento alla sua utilizzazione in caseificio.

I controlli furono eseguiti su latte trattato con dosi di 1 : 20.000 e di 1 : 40.000 di formaldeide e conservato poi a temperature di 14-23° C per 14 ore.

Nelle condizioni di sperimentazione il trattamento con formaldeide esercitò una spiccata azione antifermentativa sul latte producendo sempre un arresto notevole dello sviluppo dei varî gruppi microbici considerati (carica batterica totale, coli-aërogenes, anaerobi sporigeni, proteolitici) e dell'acidità.

L'influenza della formaldeide apparve più intensa sulla carica batterica totale e sui coli-aërogenes; risultò sensibilmente meno energica sugli sporigeni anaerobi e sui proteolitici.

La differente azione esercitata dalla formalina sui varî gruppi microbici considerati produsse una variazione nei rapporti esistenti tra questi.

L'antifermentativo non parve favorire in modo evidente la prevalenza di germi favorevoli alla caseificazione del latte. L'azione meno intensa esercitata dal conservativo sopra gli sporigeni anaerobi e sui proteolitici sembrò piuttosto peggiorare la combinazione microbica nei riguardi del caseificio.

SUMMARY

RESEARCH ON THE ACTION OF FORMALDEHYDE ON MILK INTENDED FOR CHEESE-MAKING

By Ettore Carbone

The use of formaldehyde for the preserving of milk as food and milk intended for cheese-making is forbidden by law.

Some technicians are, however, in favor of the employment of this antifermentative under certain environmental and climatic conditions.

The author has carried on research on the influence exerted by formaldehyde on the microflora of milk with special reference to its utilization in cheese-making.

The tests were made on milk treated with dosages of 1 : 20.000 and of 1 : 40.000 of formaldehyde and then preserved at temperatures of 14-23° C for 14 hours.

Under the experimental conditions, the treatment with formaldehyde exerted a marked antifermentative action on the milk.

The different action exerted by formaline on the various microbic groups under consideration produced a variation in the ratios existing between them.

The antifermentative did not appear to favor in an evident manner the prevalence of microbes favorable to caseation of the milk.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

(1) MUCCIOLO, P., y F. RIBEIRO. Primeiros resultados sôbre a conservação pelo aldeído fórmico do leite destinado ao consumo público. *Bol. Soc. Paul. Med. Vet.*, 1945, 7 (2), 100.

(2) Citato da CUHSNY, A. R. A text-book of pharmacology and therapeutics. 11th ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1936.

(3) PULSSON, E. Farmacología. Barcelona, Edit. Labor S.A., 1931.

(4) SOLLMAN, T. A manual of pharmacology and its applications to therapeutics and toxicology. 5th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1936.

(5) Op. cit.

(6) FAY, citato da P. Mucciolo e F. Ribeiro, op. cit.

(7) KAROLY, VAS. Preservation of milk by means of formaldehyde. *Chemical Abstracts*, 1944, 38, 47066.

(8) BACAGLINI, G., y PAIVA DE AZEVEDO, L. H. Interferencia do formol, usado como conservador do leite, no tempo de coagulação. 1ª Jornada Brasileira do Bromatologia, S. Paulo, 1946.

(9) MUCCIOLO, P., y CERVEIRA, M. Influencia do formol, usado na conservação do leite, sôbre os indices de peroxidase, reductase e fosfatase. *Bol. Soc. Paul. Med. Vet.*, 1946, 7, 4.

(10) TROY, citato da Ross, H. T. The care and handling of milk New York, Orange Judd Publishing Co., Inc., 1939.

(11) KAROLY, op. cit.

(12) Fascetti, G. Problemi attinenti al latte e derivati. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, Roma, 1927, 367.

(13) Parisi, P. Gli antisettici e l'industria lattiero-casearia. *Atti del Congresso Nazionale Caseario. Ente «Pro Reggio»*. Reggio Emilia, 1949.

(14) Granata, G. Grana e formalina. *Il Latte*, 1953, n. 4, 207.

(15) Carbone, E. Ricerche sull'impiego dei fermenti selezionati nella fabbricazione del formaggio grana. I Congresso Nazionale dei Tecnici del Latte, Bologna, 17-18 maggio 1953.

(16) Carbone, E. Etudes sur l'amélioration du fromage grana. XIIIème Congrès intern. de Laiterie, La Haye, 1953, II.

(17) Carbone, E. Influenza della pastorizzazione sulla resa in formaggio grana. *Il Mondo del Latte*, 1953, n. 10.

(18) Tromellini, P. Criteri di accertamento pratico delle qualità del formaggio grana e relativa valutazione commerciale. Atti del Congresso Nazionale Caseario, Reggio Emilia, 1949.

Ricevuto l'11 novembre 1954.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
TORINO

Raimondo Raimondi

STUDIO DELL'INFLUENZA ESERCITATA DALLA CASTRAZIONE SULLO SVILUPPO SOMATICO E SUI CARATTERI DELLE CARNI DI VITELLI "PIEMONTESI" ALL'INGRASSO

Parte I

Premessa

I caratteri sessuali si distinguono, come è noto, in caratteri sessuali primari, rappresentati dalle gonadi, in caratteri sessuali secondari comprendenti le vie genitali e le ghiandole annesse, ed infine in caratteri sessuali secondari extragenitali, ai quali vengono ascritte le multiformi particolarità somatiche e psichiche che consentono di distinguere, spesso a prima vista, il maschio dalla femmina nell'ambito dei gruppi specifici e subspecifici. Queste particolarità costituiscono, nel complesso, il cosiddetto dimorfismo sessuale, molto evidente in alcune specie, appena rilevabile in altre.

Nei Vertebrati i caratteri somatici secondari sono sotto la diretta dipendenza delle gonadi e di altre ghiandole a secrezione interna. Tale dipendenza incomincia a manifestarsi all'inizio della pubertà, dato che le gonadi si vanno differenziando e completando durante lo sviluppo, di mano in mano che si definiscono le interazioni di tutto il sistema ormonale dell'organismo. Le gonadi pertanto, oltre ad essere deputate alla formazione dei rispettivi gameti, esplicano anche la funzione di ghiandole a secrezione interna, le cui increta stimolano, all'inizio della pubertà, lo sviluppo di alcuni caratteri somatici, inibendo nel contempo la manifestazione di altri. Questa azione si esplica in correlazione con l'attività di altre ghiandole endocrine ad azione morfogenetica (tiroide, timo, epifisi, surrenale), e sotto il diretto controllo dell'ipofisi.

Gli ormoni androgeni (androsterone, deidro-androsterone, testosterone) sono secreti dalla ghiandola interstiziale del testicolo, costituita dalle cellule del Leyding, interponentisi tra i tubi seminiferi del parenchima testicolare. È infatti noto che la legatura o l'obliterazione del dotto deferente del testicolo nell'età prepubere, mentre è causa di infecondità, non inibisce tuttavia la comparsa e lo sviluppo dei caratteri sessuali somatici del



FIG. 1. — Vitelli grassi di razza «Piemontese comune» interi, età mesi 11.

Peso iniziale kg. 72,366; Peso finale kg. 340,333; Accrescimento individuale giornaliero medio di 250 giorni: kg. 1,072; Coefficiente individuale medio di consumo U. F. 4,087; Resa percentuale in quarti 61,62 %; Resa assoluta in quarti kg. 214,53.

maschio. Gli ormoni testicolari appartengono alla classe degli steroli. Dal tessuto interstiziale testicolare è stato isolato il principio attivo del testosterone, di cui risulta particolarmente efficace l'estere, il propionato di testosterone (1).

Nei mammiferi la neutralizzazione sessuale dei maschi provoca, oltre alla sterilità, profonde e costanti modificazioni di carattere morfologico, fisiologico e psichico, la cui entità è però differente a seconda che la castrazione sia stata effettuata nell'età prepuberale o nell'età matura.

In generale gli individui castrati molto giovani assumono caratteristiche morfologiche intermedie tra il maschio e la femmina, con la scomparsa o l'attenuazione dei caratteri sessuali secondari extragenitali. In particolare, nei bovini castrati da 3 a 6 mesi, oltre all'atrofia evidente delle vescicole seminali, della prostata, delle ghiandole del Cowper e del pene, profonde modificazioni si verificano anche nel soma dell'animale. Per la ritardata saldatura epifisaria delle ossa lunghe, le cartilagini di accrescimento rimangono attive per un tempo maggiore, per cui queste ossa, in generale, e il femore e la tibia in particolare, crescono spropor-



FIG. 2. – Vitelli grassi di razza «Piemontese comune» castrati, età mesi 11.

Peso iniziale kg. 72,333; Peso finale kg. 316,133; Accrescimento individuale giornaliero medio di 250 giorni kg. 0,975; Coefficiente individuale medio di consumo U. F. 4,490; Resa percentuale in quarti 61,53 %; Resa assoluta in quarti kg. 197,72.

zionatamente, determinando un maggior sviluppo in altezza del treno posteriore rispetto à quello anteriore. Modificazioni notevoli si notano nella conformazione della testa per il minore relativo sviluppo della scatola cranica e per l'allungamento della porzione facciale. Nel contempo il tessuto osseo diviene meno compatto, le ossa si fanno più gracili e di peso specifico inferiore a quello degli individui interi o castrati in età più avanzata. Ciò in parte va anche attribuito alla minore attività calciofissatrice della tiroide.

Pure lo sviluppo dei muscoli viene sensibilmente influenzato dalla castrazione precoce. Infatti le masse muscolari risultano meno spesse, di minore tonicità e maggiormente infiltrate di grasso, probabilmente per la parziale insufficienza tiroidea che rallenta i processi ossidativi dell'organismo e per il diminuito potere lipasico del sangue.

Dal punto di vista fisiologico la castrazione precoce dei bovini altera tutte le funzioni organiche e le stesse capacità psichiche degli animali. Appare innanzitutto modificato l'intero complesso ormonale. Infatti, per la minore attività tiroidea, il ricambio diviene meno attivo in conseguenza dell'affievolirsi dei processi ossidativi. Ne deriva una maggiore capacità

di assimilazione nei riguardi dei glucidi con conseguente più spiccata tendenza all'ingrasso e contemporanea riduzione del metabolismo basale per riduzione del metabolismo cellulare. Per l'aumentata attività dell'ipofisi presto si manifesta la tendenza al gigantismo; le cellule basofile del lobo anteriore si trasformano in grosse cellule cosidette « della castrazione », con il quadro istologico della preipofisi ipertrofica dei castrati.

Nell'ambito delle modificazioni funzionali importante conseguenza della castrazione è la diminuita glicogenesi epatica, cui si accompagna l'abbassamento del tenore glicogenetico dei muscoli. L'energia di contrazione di questi organi diminuisce, lo sviluppo della forza è più limitato, mentre più facile diviene l'esaurimento della capacità dinamica. Rispetto ai soggetti interi la sezione del corpo muscolare risulta naturalmente in diminuzione.

La castrazione precoce induce infine una influenza particolare sul sistema nervoso e pertanto sulla vita psichica e sulle funzioni di relazione dei bovini. I riflessi e le manifestazioni psichiche della neutralizzazione sessuale sono attribuibili alle alterate correlazioni ormonali che si stabiliscono attraverso i centri ipofisari regolatori della zona ipotalamica. Si hanno in concomitanza manifestazioni di abbassamento del tono cerebrale e di depressione organica, che talvolta addivengono a stati di torpore vero e proprio.

La castrazione eseguita in età più avanzata induce nei bovini conseguenze di minore entità, dato che nell'organismo si è già iniziato od è a buon punto il processo di virilizzazione da parte degli ormoni testicolari. Ciò vale per tutte le manifestazioni dianzi esaminate, siano di carattere anatomico, morfologico, fisiologico o psichico. Infatti nei bovini castrati tardivamente la disarmonia tra lo sviluppo degli arti e quello del tronco e la sproporzione tra il treno anteriore e quello posteriore praticamente non si osservano. Lo scheletro risulta alleggerito, ma la compattezza delle ossa non appare molto pregiudicata. Tutti i caratteri sessuali secondari vengono scarsamente modificati, e questi effetti sono di tanto minore entità quanto più tardiva è stata la castrazione (2).

Considerazioni critiche in merito alla convenienza della castrazione dei bovini

Da tempo immemorabile i bovini maschi destinati alla produzione della carne vengono sottoposti alla neutralizzazione sessuale onde predisporli maggiormente all'ingrassamento, rendendoli più docili con la soppressione dell'istinto genesico. Questa operazione viene ritenuta inoltre



FIG. 3. – Torello «Piemontese comune» n. XI.

Peso iniziale kg. 73,500; Peso finale kg. 346; Accrescimento giornaliero medio kg. 1,090; Rendimento al macello 61,84 %.



FIG. 4. – Vitello «Piemontese comune» castrato n. IX.

Peso iniziale kg. 73,0; Finale kg. 319; Accrescimento giornaliero medio kg. 0,984; Resa al macello 61,22 %.



FIG. 5. – Torello «Piemontese comune» n. VII.

Peso iniziale kg. 84; Finale kg. 368; Accrescimento giornaliero medio kg. 1,036; Rendimento al macello 63,90 %.

capace di determinare un maggior sviluppo degli animali, modificandone vantaggiosamente le forme, e di migliorare sensibilmente le caratteristiche delle loro carni.

I metodi ideati e praticati per la castrazione dei bovini, da quelli ora in disuso a quelli più moderni, si possono così classificare: *a*) metodo per torsione o per cauterizzazione previa incisione; *b*) metodo della torsione endoscrotale semplice o con strappamento del cordone testicolare; *c*) metodo dello schiacciamento sottocutaneo del cordone testicolare mediante apposite tenaglie. L'esperienza e la pratica hanno dato, da tempo, la preferenza a quest'ultimo metodo perchè più rapido, meno doloroso e perchè ad esso consegue un minor trauma postoperatorio, tanto che è divenuta oggidì pratica comune l'adozione della tenaglia per la castrazione modello « Burdizzo », che dal nostro Paese si è diffusa notevolmente all'estero. In questi ultimi anni si è anche andata diffondendo, soprattutto in altri Paesi, la castrazione chimica dei bovini effettuata con l'impiego degli stilbenici, che, somministrati per via orale o per iniezione, sono capaci di sopprimere le funzioni delle ghiandole testicolari. Questo tipo di neutralizzazione, che non può essere considerato una vera e propria castrazione, si basa sul principio che gli stilbenici, come gli estrogeni naturali, introdotti ad alte



FIG. 6. – Vitello «Piemontese comune» castrato n. VI.
Peso iniziale kg. 74,3; Finale kg. 309,6; Accrescimento giornaliero medio kg. 0,941; Resa al macello 61,15 %.

dosi bloccano l'ipofisi, impedendo la secrezione degli ormoni gonadotropi, dell'ormone somatotropo e di quello tireotropo. In Germania gli estrogeni sintetici vengono ora largamente impiegati nella pratica dell'ingrasso dei bovini per la loro azione favorevole sui processi anabolici. Con somministrazioni parenterali di mgr 500-1000 di stilbenico a seconda dell'età e del peso degli animali, dopo un breve periodo in cui si verifica generalmente una lieve perdita di peso, già a partire dalla terza-quarta settimana si riscontra un sensibile incremento ponderale, e l'effetto dell'estrogeno perdura per un tempo sufficiente ad ottenere l'ingrasso fine, mentre al macello il tessuto muscolare appare più chiaro, di grana più fine e anche più sapido. Tuttavia la castrazione chimica viene impiegata soprattutto per i tori, potendo nei vitelli dare luogo ad inconvenienti.

Per quanto la castrazione sia un'operazione praticata da secoli ed in tutti i Paesi, non si può dire che vi sia ancor oggi molta concordanza nè tra gli allevatori per quanto concerne l'opportunità dell'applicazione, nè tra gli studiosi per quanto riguarda i vantaggi che con essa si ottengono nello specifico settore della produzione carnea.

Infatti, mentre in molte regioni italiane vengono tuttora castrati i giovani bovini da macello, in altre (Marche, Romagna, Emilia, Campania,

ecc.), la produzione della carne si è ormai decisamente orientata verso l'impiego per l'ingrasso di bovini interi, destinati al macello verso i 16-20 mesi di età. A questo riguardo risulta che il mercato apprezza diversamente la produzione dei torelli grassi. Nelle zone ove esiste la tradizione dell'ingrassamento di questi soggetti, essi sono ricercati e, a parità di altri requisiti, ugualmente o anche meglio pagati dei castrati coetanei. Nelle località invece ove non vi è questa tradizione, i torelli da carne sono poco richiesti, e quindi vengono pagati meno dei vitelli castrati.

Peraltro già nella pratica risulta che i soggetti interi crescono più rapidamente e più regolarmente dei castrati, e che spesso, a parità di stadio di ingrassamento, i primi forniscono una resa in quarti maggiore. Trattandosi inoltre di torelli giovani, che non hanno ancora funzionato, la qualità della carne non viene considerata inferiore a quella dei castrati, risultando, se mai, le masse muscolari meno infiltrate di grasso.

La constatazione fatta dai pratici che spesso i torelli costituiscono, rispetto ai castrati coetanei, macchine animali migliori utilizzatrici dei foraggi, collima del resto con i rilievi di molti tecnici in merito agli effetti che la castrazione induce sui bovini, specie se praticata nel periodo più giovanile.

Numerosi studiosi italiani e stranieri si sono interessati al problema e tra questi alcuni, più recentemente, hanno esteso le loro ricerche agli specifici effetti della castrazione sui caratteri delle carni.

Giuliani (3), in occasione delle prove di incrocio industriale « Charollais » × « Chianina », riferisce sui risultati ottenuti con e senza la castrazione in un gruppo di questi meticci. Di essi uno fu castrato a 6 mesi, quattro a 7 mesi ed uno venne lasciato intero come controllo. Mentre nel periodo precedente la castrazione i vitelli erano cresciuti all'incirca nella stessa proporzione, negli 8 mesi successivi quelli castrati presentarono un incremento medio giornaliero di soli kg 0,831 rispetto a kg 0,946 del soggetto rimasto intero.

Menapace (4) in quattro stalle della provincia di Parma eseguì una serie di rilievi, mettendo a confronto vitelli interi e vitelli castrati di razza « Bruna alpina » e « Reggiana », portati all'ingrasso sino a 10-13 mesi di età. In tutte le prove i soggetti interi registrarono incrementi ponderali superiori, di entità però variabile.

Romolotti e Montanaro (5), ingrassando sino a 20 mesi di età 13 meticci « Bruno alpini » × « Modicani » e « Modicani puri », di cui parte interi e parte castrati, riscontrarono un maggior peso nei torelli, mentre i castrati apparvero di statura superiore.

Ad opera di Richter, Ferber e Chrzaszcz (6) (7) vennero eseguite due serie di esperienze presso l'Istituto zootecnico di Tscheknitz. Nella prima prova si ingrassarono per un periodo di 23 settimane sei vitelli « Frisoni » di 10 mesi di età. di cui tre interi e tre castrati. L'accrescimento medio individuale risultò di kg 1,128 nei torelli e di kg 0,964 nei castrati; nei primi venne rilevato un coefficiente di consumo pari a unità amido 3,94 rispetto a unità amido 4,59 dei



FIG. 7. – Vitello «Piemontese comune» castrato n. 1.

Peso vivo al macello kg. 354; Resa in quarti assoluta kg. 227,4; Resa in quarti percentuale 64,23 %.

secondi. La prova successiva riguardò dieci vitelli della stessa razza e di pari età, di cui cinque conservati interi e cinque castrati, che vennero sottoposti ad identico regime alimentare per 234 giorni. Al termine dell'ingrasso i torelli risultavano essere cresciuti di kg 1,081 al giorno, con un coefficiente di consumo pari a unità amido 3,40, mentre l'accrescimento dei castrati era stato solamente di kg 0,847, con un coefficiente di consumo pari a unità amido 4,25. La resa in quarti fu del 62 % nei castrati e del 59,5 % negli interi.

Santoni (8) in un esame critico dei danni economici che la castrazione obbligatoria induce nei torelli scartati dalla riproduzione, suggerisce, in sostituzione, la semplice allacciatura dei dotti deferenti, così da conservare all'organismo la favorevole influenza degli ormoni testicolari.

Parisi (9) in una prova condotta su otto vitelli « Modenesi », di cui quattro lasciati interi e quattro castrati, potè constatare, dopo soli 6 mesi di ingrasso, un maggior peso vivo di kg 36 per capo nei torelli. Al macello i caratteri delle carni non presentarono differenze apprezzabili tra i due gruppi, dimostrandosi parimenti adatte ad uguali usi di cucina. Lo stesso autore (10) confermò successivamente che i torelli di 16-20 mesi raggiungono, rispetto ai castrati, un maggior peso vivo di 40-60 kg, con una resa in quarti superiore del 2,6 %, mentre le carni risultano, per qualità, uguali.

Amschler e Meinx (11), studiando l'effetto della castrazione su vitelli di razza « Bruna alpina », « Simmental » e « Pinzgauer », poterono constatare un ritmo di accrescimento e quindi una economia di produzione decisamente superiore nei soggetti interi.

Deans, Husaini, Gerlaugh, Kunkle e Deatherage (12) indagarono su un gruppo di trenta vitelli maschi, di cui dieci castrati a 2 mesi, dieci a 8 mesi e dieci mantenuti interi, la relazione tra l'età e il periodo della neutralizzazione sessuale sulla quantità e sulla qualità delle carni, pervenendo a conclusioni favorevoli in merito alla mancata o alla tardiva castrazione.

Altri autori [Stonacher e collaboratori (13), Roscoe R. Snapp (14), Rice e Andrews (15), Deyoe, Ross e Peters (16)], confermano, in linea generale, i risultati precedenti, pur mettendo in rilievo che i caratteri delle carni appaiono spesso migliori nei vitelli castrati.

Mazzini (17), in una recente prova di confronto, ha sottoposto all'ingrasso 12 vitelli di un anno di età, di cui 6 castrati e 6 conservati interi, alimentandoli con erba e fieno sino a 18 mesi. Al termine della prova venne riscontrato nei torelli un incremento medio individuale di kg 107,5, rispetto a kg 61 dei castrati; il maggiore accrescimento dei primi consentì un maggior ricavo di L. 13.020 per capo.

Aspetti tipici della produzione carnea bovina piemontese

Il Piemonte alleva in prevalenza la nota razza bovina « Piemontese » a triplice attitudine con spiccata tendenza alla carne. Nell'ultimo decennio la specializzazione in questo settore è andata sempre più accentuandosi, soprattutto con l'impiego di soggetti a più marcato sviluppo delle masse muscolari del treno posteriore e di maggiore resa al macello (vitelli cosidetti a « groppa di cavallo » o di « sottorazza Albese »).



FIG. 8. – Vitello «Piemontese comune» intero n. X.

Peso vivo al macello kg. 349; Resa in quarti assoluta kg. 211; Resa in quarti percentuale 60,46 %.

Gli indirizzi specializzati che gli allevatori piemontesi perseguono nella produzione della carne sono:

a) produzione del vitello da latte (cosidetto «sanato»), ingrassato a latte intero e macellato a circa 3 mesi di età. Questo tipo di produzione è in rapporto con la sempre maggiore richiesta di carni bianche e tenere e rappresenta un buon mezzo di valorizzazione del latte nelle località lontane dai centri urbani, in cui è meno facile destinare il latte stesso al consumo diretto. Questa produzione interessa circa 60.000 capi, il cui peso individuale di vendita si aggira sui 130-150 kg, con una resa in quarti pari al 58-62 % (18);

b) produzione del vitello grasso, alimentato secondo una tecnica tradizionale e destinato al macello a 10-12 mesi di età (19);

c) produzione del vitellone, venduto a 18-20 mesi col peso di kg 400-500, e con resa al macello pari al 55 % circa; in Piemonte questo tipo di ingrassamento risulta però poco diffuso (20);

d) produzione di buoi grassi di 5-6 anni di età, che, in numero di 8-10 mila per anno, vengono adeguatamente preparati per il macello, ove sono mattati di 800-900 kg di peso, fornendovi una resa in quarti pari al 54-56 % (21).

Tra i citati indirizzi specializzati, quello più importante è senza dubbio rappresentato dalla produzione dei vitelli grassi. Si calcolano infatti a circa 125.000, di cui 84.000 nella sola provincia di Cuneo, i vitelli grassi di razza « Piemontese » portati annualmente al macello tra 9 e 12 mesi di età, con un peso che oscilla tra i 250 e i 350 kg (22), per cui la produzione annua complessiva può essere valutata ad oltre 360.000 ql in peso vivo. Tenuto presente che la resa in quarti è del 55-60 %, deriva che questa tipica produzione garantisce una disponibilità annua pari a 210.000 ql di ottima carne in mezzene, di eccellente qualità ed apprezzatissima nei grandi e medî centri urbani del Piemonte, della Liguria e della Lombardia. Orbene, la grandissima maggioranza di questi vitelli (90-95 %) viene tuttora castrata a 2-3 mesi di età, per lo più con la schiacciamento sottocutaneo dei cordoni testicolari mediante le tenaglia « Burdizzo ». È alla pratica della neutralizzazione sessuale che vengono ancora da molti attribuiti gli eccellenti caratteri delle carni di questi vitelli, che in Piemonte hanno orientato il gusto dei consumatori verso l'acquisto di carni marezzate, tenere, a fibre fini e di rapida cottura. Certo si è che in questo come in altri casi i supposti migliori caratteri delle carni dei bovini castrati potrebbero ancora attualmente giustificare il particolare orientamento degli allevatori e dei commercianti di alcune regioni del nostro Paese e spiegare anche le preferenze dei consumatori.

Lo studio di questo problema, oltre che dal punto di vista scientifico, ha una speciale importanza anche in quello pratico per i bovini « Piemontesi ». Questi, infatti, contando oltre 650.000 capi, rappresentano il raggruppamento etnico indigeno bovino più importante, e costituiscono il

7,65 % dell'intero patrimonio nazionale. Il problema ha poi un non minore interesse per le altre razze italiane destinate in prevalenza alla produzione della carne, come la « Chianina », la « Romagnola », la « Marchigiana », ecc. nelle quali, peraltro, sono in corso, già da anni, indirizzi produttivi ben delineati.

Non risultando che altre ricerche in argomento fossero già state condotte su bovini di razza « Piemontese », il prof. Vittorino Vezzani, direttore dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte, predispose il piano generale di ricerca e diede incarico al proprio aiuto prof. Raimondo Raimondi di condurre una indagine sperimentale, i cui risultati formano l'oggetto di questa pubblicazione.

Impostazione della prova

Quest'esperienza si propose di studiare l'influenza che la castrazione, operata in età prepubere, esercita sul ritmo di accrescimento, sulla conformazione somatica, sulla capacità di utilizzazione degli alimenti, sull'economia della produzione, sulla resa al macello e sui caratteri delle carni e del grasso di giovani bovini « Piemontesi » destinati alla produzione del « vitello grasso ».

A tal fine, in data 1° aprile 1952, vennero acquistati al mercato di Carmagnola dodici vitelli maschi di razza « Piemontese comune », di circa 20 giorni di età, di peso, di tipo e di conformazione molto simili, tutti provenienti da piccole stalle della zona saviglianese, che ne è tipicamente produttrice.

Gli animali trascorsero presso l'Istituto un periodo di ambientamento di 20 giorni, durante il quale vennero accuratamente controllati nei riguardi della salute, del ritmo di crescenza e dell'adattamento al nuovo regime alimentare. Nel frattempo furono avvezzati all'allattamento artificiale col poppatoio Zappa-Pirocchi e vaccinati contro l'afta epizootica e contro le infezioni dei vitelli. Pressochè tutti i soggetti presentarono qualche disturbo intestinale con lievi rialzi termici come conseguenza del passaggio dall'allattamento naturale a quello artificiale. Le cure dietetiche e medicamentose valsero a eliminare rapidamente questi inconvenienti, cosicchè fu possibile, alla fine di detto periodo, costituire i gruppi, e iniziare l'esperienza il 21 aprile 1952.

Vennero formati due gruppi di sei vitelli ciascuno, tenendo conto, nella scelta degli animali, del peso vivo e della capacità di accrescimento controllati in precedenza, della conformazione somatica, del tipo e dell'indole, assegnandoli a caso, per ciascuna coppia, ai 2 gruppi (tabella I).



Fig. 9. – Vitello «Piemontese comune» castrato n. VIII.
Peso vivo al macello kg. 334.
Resa in quarti assoluta kg. 206,9.
» » » percentuale 61,94 %.



Fig. 10. – Vitello «Piemontese comune» intero n. XI.
Peso vivo al macello kg. 370.
Resa in quarti assoluta kg. 228,8.
» » » percentuale 61,84 %.

L'età dei vitelli risultò oscillare tra i 40 e 50 giorni. La prova si protrasse dal 21 aprile al 26 dicembre dello stesso anno, con una durata complessiva di 250 giorni.

Gli animali furono tenuti costantemente a regime stallino, suddivisi a gruppi di due in recinti dello stesso ricovero, attrezzato razionalmente ed adeguatamente soleggiato ed arieggiato, ove essi potevano compiere un moderato movimento. Al loro governo provvide sempre la stessa persona.

TABELLA I. - **Situazione degli animali all'inizio della prova**

Numero	Gruppo di esperimento: Vitelli interi			Numero	Gruppo di controllo: Vitelli castrati		
	Razza	Età	Peso * kg		Razza	Età	Peso * kg
IV	Piemontese comune	giorni 40–50	74,1	VI	Piemontese comune	giorni 40–50	74,3
XI	»	«	73,5	IX	»	»	73,0
III	»	»	62,5	VIII	»	»	65,9
VII	»	»	84,0	II	»	»	77,0
XII	»	»	71,1	I	»	»	75,1
X	»	»	69,0	V	»	»	68,3
Peso complessivo	—	—	434,2	Peso complessivo	—	—	434,0
Peso medio individuale	—	—	72,366	Peso medio individuale	—	—	72,333

L'alimentazione dei due gruppi fu mantenuta perfettamente identica per tutta la durata della esperienza e si basò, come verrà precisato in seguito, sull'impiego di latte intero, di miscele di mangimi concentrati e di buon fieno di prato polifita, seguendo in ciò la consueta tecnica degli ingrassatori piemontesi. Ci si volle mettere così il più possibile nelle reali condizioni della pratica, in modo che i risultati della sperimentazione si potessero ritenere adeguati a quelli del comune allevamento. In vista di ciò si ebbe costante preoccupazione di rendere, per quanto si riferiva all'alimentazione, la produzione il più possibile economica.

A circa 3 mesi di età, seguendo la consuetudine locale, vennero castrati con la tenaglia « Burdizzo », per schiacciamento sottocutaneo dei cordoni testicolari, i soggetti di uno dei due gruppi scelto a caso, che divenne così di controllo. L'altro gruppo fu conservato intero e si considerò di esperimento.

* Media dei controlli effettuati nei 5 giorni precedenti.

Nessuna particolare reazione locale o generale si osservò nei vitelli castrati nel periodo immediatamente successivo. Dopo una ventina di giorni i testicoli apparivano già di minore sviluppo con il cordone testicolare retratto ed ingrossato; a distanza di 45 giorni gli stessi organi risultavano nettamente involuti ed il cordone molto retratto.

Il razionamento venne operato secondo le norme del metodo scandinavo e si basò sul peso e sull'incremento individuale medio di ciascun gruppo, tenuto anche conto dell'età degli animali. Ci si regolò inoltre sull'appetito dei vitelli, mantenendo però le razioni complessive di ciascun gruppo rigorosamente uguali.

Per quanto si riferisce alla tecnica di alimentazione si seguì il regime consuetudinario degli ingrassatori piemontesi, basato sull'impiego

TABELLA II. - **Razionamento individuale dei vitelli interi e castrati**

Dati medî nelle decadi successive

Data del controllo	Alimenti consumati al giorno			
	Latte kg	Fieno kg	Concentrato kg	U. F.
21-IV 1952	7,000	0,200	—	2,200
1-V »	7,800	0,300	—	2,640
10-V »	8,000	0,600	—	2,851
20-V »	7,000	0,850	0,200	2,812
30-V »	6,160	1,116	0,550	3,069
9-VI »	5,300	1,116	0,658	3,057
19-VI »	5,000	1,566	0,925	3,401
29-VI »	4,100	2,466	1,650	3,869
9-VII »	3,150	2,441	1,555	3,546
19-VII »	2,100	2,891	1,780	3,623
29-VII »	1,300	3,525	1,900	3,910
8-VIII »	—	3,900	1,960	3,460
18-VIII »	—	4,250	2,100	3,739
28-VIII »	—	4,000	2,300	3,718
7-IX »	—	4,000	2,200	3,718
17-IX »	—	4,450	2,200	3,916
27-IX »	—	4,500	2,560	4,275
7-X »	—	4,050	3,000	4,452
17-X »	—	4,550	3,260	4,903
27-X »	—	3,650	3,540	4,969
6-XI »	—	4,000	4,000	5,560
16-XI »	—	3,700	4,700	6,093
26-XI »	—	3,800	4,950	6,374
6-XII »	—	4,000	5,450	6,937
16-XII »	—	3,000	6,000	7,020
26-XII »	—	3,000	6,000	7,020

di latte intero, di fieno di prato polifita e di miscele di mangimi concentrati.

Il latte, somministrato col poppatoio Zappa-Pirochi al fine di un più rigoroso razionamento, venne fornito direttamente dalla stalla dell'Istituto zootecnico e distribuito tiepido in due pasti al giorno, immediatamente dopo la mungitura del mattino e della sera. Si potè assicurare ai vitelli un prodotto sano ed igienico, che si avvicinava il più possibile alle condizioni naturali. Come risultò dai controlli quindicinali, il tenore in grasso variò dal 3,70 % al 3,85 %. La razione individuale da kg 6 all'inizio, venne aumentata gradualmente fino a un massimo di kg 8 dopo 30 giorni. Successivamente ebbe inizio lo slattamento, condotto lentamente per circa 2 mesi e mezzo, e completato il 30 luglio a 5 mesi di età.

Il fieno, lasciato a disposizione in piccoli quantitativi (gr 200 per capo al giorno) fin dall'inizio della prova, venne aumentato gradatamente fino a raggiungere un massimo di kg 4,5 a 6 mesi di età e successivamente diminuito (vedi tabella II). Questo fieno fu prelevato presso l'azienda agraria dell'Istituto, utilizzando nei primi tre mesi fieno agostano di prato permamente irriguo polifita prodotto nel 1951 e



Fig. 11. – Vitello «Piemontese comune» castrato n. II.

Peso vivo al macello kg. 317.
Resa in quarti assoluta kg. 187.
» » » percentuale 58,99 %.

successivamente pure fieno agostano dopo pascolo, raccolto nel 1952 dallo stesso appezzamento. Entrambi i fieni risultarono eccellenti per la composizione botanica, lo stadio di sviluppo delle essenze foraggere e la conservazione; analizzati presso il laboratorio dell'Istituto, presentarono la seguente composizione chimica *:

TABELLA III

Componenti	Fieno agostano 1951	Fieno agostano 1952
	%	%
Umidità	10,24	13,61
Sostanza secca	89,76	86,39
Protidi grezzi	12,98	11,90
» puri	11,87	8,56
» digeribili	7,34	4,45
Lipidi grezzi	2,27	1,42
» digeribili	1,20	0,752
Fibra grezza	14,45	17,97
» digeribile	9,45	11,70
Estrattivi inazotati grezzi	53,36	48,20
» » digeribili	37,30	33,74
Ceneri	6,60	6,90
Unità foraggere	48,50	44,00
Prezzo per ql. L.	2.350	2.500

Il concentrato fu costituito da una miscela dei mangimi impiegati tradizionalmente in Piemonte per la produzione del vitello grasso (crusca, fave, mais, avena), variandone durante l'esperienza la proporzione centesimale in rapporto con le esigenze nutritive degli animali, secondo il prospetto che segue (tabella IV).

Di queste miscele fu curata l'integrazione vitaminica con la somministrazione giornaliera di gr 50 di « Vitasol » ** per capo dal 14 giugno in poi. I concentrati furono somministrati asciutti, prima in uno, poi in due e infine in tre pasti giornalieri, lasciando a disposizione il necessario quantitativo di acqua fresca da bere nella stessa quantità ai soggetti dei due gruppi. L'inizio della somministrazione del concentrato coincise con quello dello svezzamento (12 maggio), sostituendo 1 kg di latte con gr 200 di concentrato. Successivamente il quantitativo venne aumentato, raggiungendo il massimo alla fine dell'esperimento, con kg 6 al giorno per capo (vedi tabella II).

Si tenne esatto conto di tutti gli alimenti consumati, così da potere, sulla base del valore nutritivo di ciascuno e tenuto conto dell'accrescimento

* Per il calcolo delle quote digeribili i coefficienti di digeribilità dei diversi elementi nutritivi vennero tratti da Morrison (23).

** Prodotto antirachitico-polivitaminico fabbricato con lievito di birra irradiato, con aggiunta del F.P.A. e di aureomicina.

TABELLA IV

Miscela n. 1 (dal 1° al 25 giugno)			Miscela n. 2 (dal 26 giugno al 16 ottobre)			Miscela 3 (dal 17 ottobre al 26 dicembre)		
Mangimi	Componenti %		Mangimi	Componenti %		Mangimi	Componenti %	
Crusca . 27 %	Acqua	12,2	Crusca . 25 %	Acqua	11,70	Crusca . 20 %	Acqua	9,56
Fave . . 30 %	Sostanza secca .	87,88	Fave . . 25 %	Sostanza secca .	88,30	Fave . . 20 %	Sostanza secca .	90,44
Mais . . 20 %			Mais . . . 32 %			Mais . . 50 %		
Avena . 20 %	Protidi grezzi . .	12,77	Avena . . 15 %	Protidi grezzi . .	12,25	Avena . . 7 %	Protidi grezzi . .	14,00
Sali minerali composti 3 %	» puri . . .	11,67	Sali minerali composti 3 %	» puri . .	10,58	Sali minerali composti 3 %	» puri . .	13,22
	» digeribili	10,48		» digeribili	6,83		» digeribili	10,82
	Estrattivi inazotati grezzi . .	53,00		Estrattivi inazotati grezzi . .	63,58		Estrattivi inazotati grezzi . .	62,21
	Estrattivi inazotati digeribili .	45,74		Estrattivi inazotati digeribili .	55,08		Estrattivi inazotati digeribili .	54,56
	Cellulosa grezza	4,86		Cellulosa grezza .	5,00		Cellulosa grezza	5,27
	» digerib.	3,056		» digerib.	3,14		» digerib.	3,45
	Lipidi grezzi . .	3,38		Lipidi grezzi . .	3,04		Lipidi grezzi . .	3,53
	» digeribili .	2,87		» digeribili .	2,58		» digerib. .	3,03
	Ceneri	6,90		Ceneri	4,43		Ceneri	5,43
	U. F.	82.50		U. F.	89,05		U. F.	95,25
	Prezzo lire per ql	6.141		Prezzo lire per ql	6.000		Prezzo lire per ql	5.900



FIG. 12. — Vitello «Piemontese comune» intero n. VII.
Peso vivo al macello kg. 374; Resa in quarti assoluta kg. 239;
Resa in quarti percentuale 63,90 %.

in peso, calcolare il coefficiente di consumo. Eventuali avanzi della razione da parte di qualche capo, invero molto rari, vennero fatti consumare agli altri soggetti dello stesso gruppo.

Il controllo fu condotto decadalmente sull'incremento ponderale di ciascun animale, operando sempre alla stessa ora del mattino, ad uguale distanza dall'ultimo pasto, con una apposita pesa. Vennero inoltre controllate le condizioni sanitarie dei vitelli, l'effetto successivo indotto dalla castrazione e il manifestarsi dello stadio di ingrassamento.

Al termine della prova si effettuarono, su ciascun vitello, i principali rilievi metrici, atti a definirne il tipo dimensionale e le proporzioni somatiche. Nel contempo si osservarono minutamente quelle caratteristiche esteriori di cui i pratici tengono conto nella valutazione commerciale del bestiame da carne, e che risultano spesso l'espressione fenotipica dello stato di nutrizione degli animali e dei caratteri delle loro carni (pelle, pelo, tasti, colore della congiuntiva, ecc.). Inoltre si fotografarono i gruppi nel loro complesso ed alcuni soggetti isolati.

Furono presi accordi con l'acquirente per completare al macello il controllo degli animali. Questi vennero macellati in tre riprese (29 dicembre 1952, 12 e 19 gennaio 1953), confrontando ogni volta due soggetti castrati con due interi, così da poter cogliere più facilmente eventuali differenze nei caratteri delle carni. Di ciascun capo si controllò minutamente la resa in quarti e in prodotti varî della macellazione, rilevando nel contempo i caratteri delle carni (colore, grana e marezzatura) e del grasso (colore, consistenza).

Da tre dei migliori soggetti di ciascun gruppo (interi nn. 3, 4, 11; castrati nn. 1, 6, 8) si prelevarono braciole omogenee di costa e su di esse si condussero prove comparative di cottura e di assaggio. Questi rilievi vennero infine completati con l'analisi chimica e con l'esame istologico delle carni stesse, secondo la tecnica che verrà precisata in seguito.

RIASSUNTO

La razza bovina « Piemontese », che conta complessivamente 650.000 capi e rappresenta il 7,65 % dell'intero patrimonio nazionale, primeggia tra le razze indigene italiane a triplice attitudine per la capacità di produrre ottima carne. Detta razza concorre in notevole misura all'approvvigionamento carneo del Piemonte e, più limitatamente, della Lombardia e della Liguria, soprattutto mediante la produzione dei « vitelli grassi », che in numero di oltre 125.000 vengono venduti annualmente a 10-12 mesi di età e di 300-350 kg di peso.

Dato che la grandissima maggioranza di questi vitelli viene tuttora castrata a 2-3 mesi, contrariamente a quanto si verifica in altre regioni d'Italia, dove si ingrassano giovani bovini conservati interi, l'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte si è proposto di studiare l'influenza esercitata dalla castrazione sullo sviluppo corporeo e sulla qualità delle carni dei vitelli « Piemontesi » all'ingrasso. A tale scopo è stata condotta una esperienza su 12 vitelli di razza « Piemontese comune », divisi in due gruppi, di cui uno castrato a 3 mesi di età e l'altro conservato intero. Per 250 giorni i vitelli furono ingrassati secondo la tecnica tradizionale degli allevatori piemontesi con le stesse quantità di alimenti e mantenuti a regime stallino.

SUMMARY

STUDY OF THE INFLUENCE OF CASTRATION ON BODILY DEVELOPMENT AND MEAT QUALITY OF FATTENED PIEDMONTESE CALVES. I.

By Raimondo Raimondi

The Piedmontese cattle breed, which numbers 65,000 head and represents 7.65 % of the total national stock, excels among the indigenous Italian breeds with a triple aptitude for high quality meat production. This breed supplies a large share of the Piedmont meat supply and, to a more limited extent, that of Lombardy and Liguria, chiefly as ' fat calves ', over 125,000 of which are sold annually at 10-12 months, when weighing 300-350 kg (= 6-7 cwt.).

As for the most part those calves are castrated when 2-3 months old, contrary to the custom in other parts of Italy, where entire young bulls are fattened, the Istituto Zootecnico e Caseario (Zootechnical and Dairying Institute) of Piedmont has undertaken to study the influence of castration on the bodily development and meat quality of fattened Piedmontese calves. For this purpose a test was made on 12 calves of ordinary Piedmontese breed, divided into two groups, the former of which were castrated when 3 months old, while the latter were left entire. For 250 days the calves were fattened by the customary methods of Piedmontese breeders, with the same amount of food, and kept stabled in suitable enclosures.

Ricevuto l'11 novembre 1954.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
ROMA

Gian Tommaso Scarascia e Carmela Di Guglielmo

MUTAZIONI CROMOSOMICHE SPONTANEE IN *SOJA HISPIDA*

Molto e da più parti si è indagato su varî aspetti del complesso fenomeno dell'invecchiamento dei semi ed una recentissima pubblicazione, alla quale appunto si rimanda (4), ne dà esauriente e critica valutazione.

In particolare è stato accertato che vi è un'evidente correlazione tra durata della conservazione di un seme, sua germinabilità e frequenza di mutazione cromosomiche negli apici radicali del seme appena germinato.

A questo risultato hanno portato le ricerche di Navashin su *Crepis* (9); Peto su *Zea mays* (11); Nichols su *Allium cepa* (10); D'Amato su *Nothoscordum fragrans* (2); D'Amato su *Pisum sativum* (3); Scarascia e Venezian su *Nicotiana rustica* (13); Gunthardt e coll. su *Triticum vulgare, Hordeum vulgare, Secale cereale* e *Pisum sativum* (5); Scarascia e Di Guglielmo su *Cannabis sativa* (12); Harrison e McLeish su *Lactuca sativa* e *Allium cepa* (7); Scarascia e Scarascia Venezian su *Nicotiana tabacum* (15).

Poichè disponevamo di campioni di semi di soia della stessa varietà raccolti in Agro Romano negli anni 1949-50-51-52 e 1953 e conservati in sacchetti di carta a temperatura ed umidità ambiente, abbiamo voluto controllare, in rapporto all'età del seme, la frequenza delle mutazioni cromosomiche eventualmente presenti nei primissimi cicli mitotici delle radichette da semi della suddetta serie.

Le ricerche furono eseguite nel periodo aprile-maggio 1954.

Cento semi di soia, per ciascuna annata, furono messi a germinare su doppio strato di carta bibula in capsule Petri poste in termostato a 22° C.

Le prove di germinazione dettero i seguenti risultati:

TABELLA I

Anno \ Germinazione	Regolare	Irregolare
1953	94	—
1952	92	1
1951	63	11
1950	—	6
1949	—	2

Sotto l'indicazione « germinazione irregolare » sono raccolti i semi che nel tentativo di germinare hanno emesso una radichetta il cui sviluppo si è però più o meno rapidamente arrestato; come è stato già riscontrato per altre piante, anche negli apici di tali radichette l'esame citologico ha dimostrato l'assenza, generalmente totale, di tessuto meristematico. Dei semi non nati alcuni erano duri.

La vitalità della serie dei semi in questione, nella quale si osserva una caduta di germinabilità a partire dal terzo anno di età, è inferiore a quella riscontrata da Laughland e Laughland (decremento di germinabilità verso il quarto-quinto anno) (8), ed ancor più breve di quella indicata da Haferkamp e coll. (6), i quali trovarono in semi di soia di nove anni d'età una germinabilità di oltre il 70 %. Evidentemente le differenti condizioni di conservazione, e forse in particolar modo quelle di umidità, sia all'atto della raccolta che durante la conservazione, hanno contribuito a determinare tali discordanti reperti.

Per la mancanza, come innanzi è stato detto, di tessuto meristematico negli apici radicali dei semi più vecchi, le osservazioni citologiche furono eseguite soltanto su radichette da seme del 1951, 1952 e 1953. Le radichette, prelevate dopo 24-36 ore dall'inizio della germinazione, e cioè quando in esse erano in corso i primi cicli mitotici, venivano fissate in miscela alcool-acetica (3 : 1) ed idrolizzate e colorate secondo la tecnica dello « striscio al Feulgen » (1).

L'analisi statistica è stata fatta prendendo in considerazione, per ciascuna annata, le anafasi medie e finali rinvenute in 10 apici radicali.

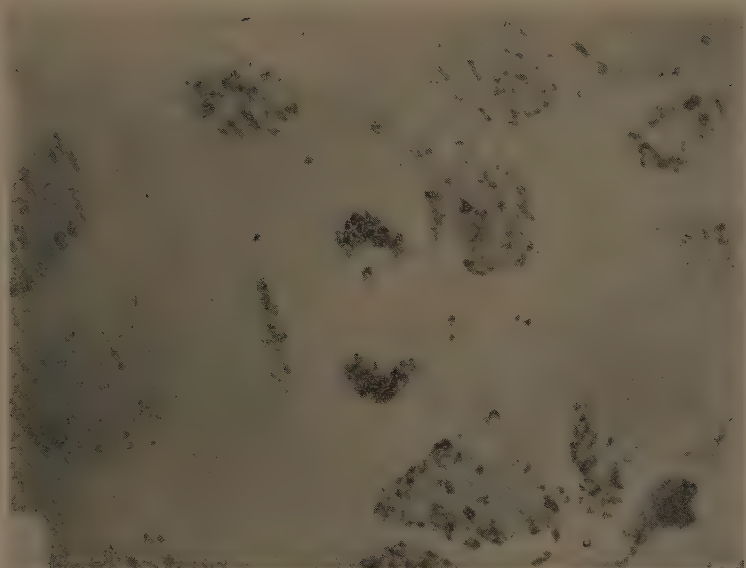


Fig. 1 (1400 × circa).

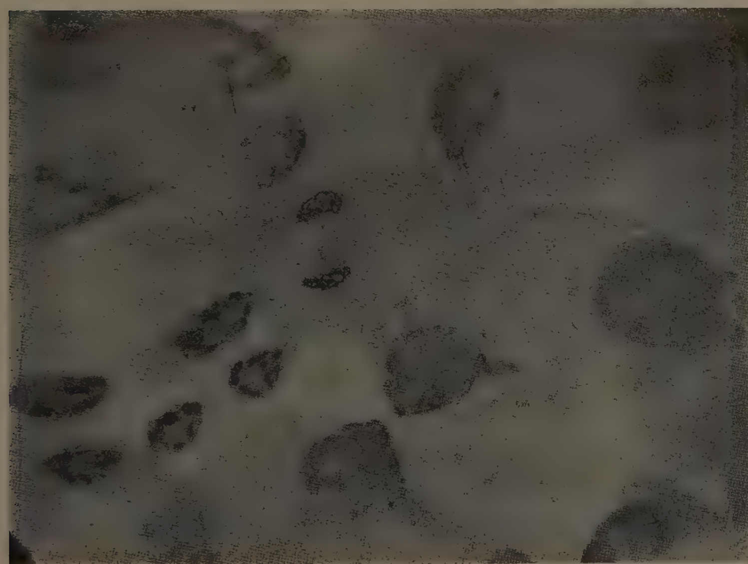


Fig. 2 (1400 × circa).

TABELLA II

Anno	Totali anafasi osservate	Anafasi aberranti	
		Totale	%
1953	558	5	0,891
1952	520	6	1,154
1951	527	9	1,708

Dalla tabella II risulta che, anche per la soia, l'incremento della frequenza della mutabilità cromosomica spontanea procede — anche se lentamente — in concomitanza con la diminuzione di germinabilità e con l'accrescersi dell'età del seme; risulta inoltre che non vi è differenza di attività mitotica tra le annate. La scarsa variazione nella frequenza di anafasi con aberrazioni strutturali, specialmente per i semi delle annate 1953 e 1952, può trovare una giustificazione nell'analogia dei valori forniti dagli stessi semi all'analisi di alcune caratteristiche biochimiche (enzimi respiratori e lipolitici, carbidrati, aminoacidi, grassi) e negli effetti citologici provocati dagli estratti acquosi (14).

Va anche osservato che nonostante la caduta di germinabilità per il seme raccolto nel 1951 — fenomeno messo in rilievo dal D'Amato come momento molto importante dell'invecchiamento di un seme (4) — la differenza nella quota di aberrazioni tra detti semi e i semi dell'anno non è sensibile come invece è stato rinvenuto nella maggior parte dei casi esaminati (*Crepis, Zea mays, Triticum, Pisum, Nicotiana*).

Riteniamo però che questo contrasto non si sarebbe manifestato se avessimo potuto prolungare le osservazioni sul fenomeno della mutabilità cromosomica spontanea fino ad annate con semi ormai al limite della capacità germinativa, dopo cioè una veramente forte e decisiva diminuzione di vitalità; e che un tale evento non si sia ancora prodotto nei semi del 1951 può trovare conferma nella normale frequenza mitotica presentata da detti semi.

Il decremento della germinabilità e l'incremento nella frequenza delle mutazioni cromosomiche spontanee sono — come è noto — fenomeni collegati per cui un forte accumularsi — in conseguenza di intensi processi catabolici — di sostanze mutagene e tossiche nei tessuti dei semi di soia vecchi di 4 e 5 anni può spiegare, seguendo l'ipotesi ormai prevalente (4), il rapido annullamento della germinabilità in tali semi. Va infine notato che lo svolgersi, nell'intimo dei tessuti del seme, dei suddetti processi catabolici risulta nettamente confermato dalle accertate varia-

zioni nelle caratteristiche biochimiche dei semi di soia del 1949 rispetto a quelli del 1953.

L'esame delle anafasi aberranti ha rivelato che le modificazioni cromosomiche strutturali rinvenute sono il risultato di appena 1 o 2 rotture verificatesi molto probabilmente in fase « pre-split ». In sei delle venti anafasi con aberrazioni sono stati osservati rari esempi di frammentazione cromosomica o cromatidica (fig. 1), mentre nelle altre quattordici è stata riscontrata la presenza di un ponte cromosomico o cromatidico (fig. 2); si ritiene che questi ultimi — d'accordo con quanto è stato già prospettato dal D'Amato (3) — conseguano, nella totalità o quasi, ad una rottura cromosomica.

La mutabilità cromosomica spontanea nella soja risulta dunque scarsa, come d'altronde riscontrato anche in altre specie (3, 12, 13, 15), e notevolmente inferiore a quella indotta da estratti acquosi di semi di soja incapaci di germinare, il che contribuisce a valorizzare l'ipotesi di una correlazione tra germinabilità e progressivo accumulo di metaboliti, anche con effetto mutageno, in conseguenza delle variazioni nel biochimismo del seme durante la sua conservazione (2, 3, 4).

RIASSUNTO

Dall'analisi delle anafasi rinvenute da seme di *Soja hispida* di 1, 2 e 3 anni d'età (per gli anni successivi non c'è stata germinazione) è risultato che anche per la soia la frequenza della mutabilità cromosomica spontanea cresce, seppure lentamente, con l'aumentare della durata della conservazione.

SUMMARY

SPONTANEOUS CHROMOSOME MUTATIONS IN *SOJA HISPIDA*

By Gian Tommaso Scarascia and Carmela Di Guglielmo

From observation of anaphases in root-tips from 1, 2 and 3 year old seeds of *Soja hispida* (for the other years was impossible to obtain germination) it resulted that, for the soybean also, the frequence of the spontaneous chromosome mutability increases, although slowly, with the age of the seed.

BIBLIOGRAFIA

(1) D'Amato, F. *N. G. B. I.*, 1946, n. s., 53, 657-668.

(2) D'Amato, F. *Caryologia*, 1948, I, 1, 107-108.

(3) D'Amato, F. *Caryologia*, 1951, III, 3, 285-293.

(4) D'Amato, F. *Caryologia* (in corso di stampa).

(5) Gunthardt, H., Smith, L., Haferkamp, M. E., and Nilan, R. A. *Agron. Journ.*, 1953, 45, 9, 438-441.

(6) Haferkamp, M. E., Smith, L., and Nilan, R. A. *Agron. Journ.*, 1953, 45, 9, 434-437.

(7) Harrison, B. J., and McLeish, J. *Nature*, 1954, 173, 593-594.

(8) Laughland, J., and Laughland, D. H. *Sci. Agric.*, 1939, 20, 4, 236-237.

(9) Navashin, M. *Nature*, 1953, 131, 436.

(10) Nichols, C. *Genetics*, 1941, 26, 89-100.

(11) Peto, F. H. *Canad. Journ. Res.*, C., 1953, 9, 261-264.

(12) Scarascia, G. T., e Di Guglielmo, C. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, 5, 1557-60.

(13) Scarascia, G T., e Venezian, M. E. *Il Tabacco*, 1953, 57, 649-650; 272 298.

(14) Scarascia, G. T., e Scarascia Venezian, M. E. *Caryologia* (in corso di stampa).

(15) Scarascia, G. T., e Scarascia Venezian, M. E. *Il Tabacco* (in corso di stampa).

Ricevuto il 16 novembre 1954.

ISTITUTO DI INDUSTRIE AGRARIE DELL'UNIVERSITÀ
PALERMO

Andrea Corrao

RICERCHE SULLA PECTINA INSOLUBILE DELL'UVA *

Sulla pectina libera (o solubile) delle uve, che si ritrova nei mosti e in minor misura — più o meno degradata — nei vini, sono già state eseguite numerose ricerche (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Poco è stato fatto, invece, e nulla di recente, per la conoscenza delle sostanze pectiche insolubili dell'uva, di quei materiali pectici, cioè, che, presenti in condizioni di insolubilità nei tessuti dell'acino, da questi possono essere estratti mediante azioni idrolitiche.

Dopo le ricerche, non più recenti, di Mehlitz (5, 8) e di Barbera (9), nessuno, a quanto mi risulta, si è occupato compiutamente della pectina idrolizzabile dell'uva.

Mi è sembrato, quindi, degno di qualche interesse, allo scopo di portare un ulteriore contributo sperimentale alla conoscenza dell'argomento, estrarre questi materiali pectici e studiarne le caratteristiche, seguendo moderni metodi di indagine.

Parte sperimentale

I materiali pectici insolubili furono estratti da uva della cv. « Insolia », perfettamente sana e matura.

L'uva, privata dei graspi, fu anzitutto pigiata per allontanarne il succo e, con questo, la maggior parte dei costituenti solubili. Bucce e polpa furono poi sottoposte a ripetuti lavaggi con acqua, durante i quali fu possibile eliminare completamente anche i vinaccioli. Il materiale, privato così dei graspi, dei semi e di tutti i costituenti solubili in acqua, venne grossolanamente triturato e trattato più volte, a ricadere, con alcool etilico bollente; successivamente fu lavato, a freddo, con etere etilico ed asciugato

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

prima alla pompa su imbuto di Buchner e poi sotto vuoto su acido solforico concentrato.

Si giunse così ad ottenere, con una resa di circa 6 grammi per chilogrammo di frutta fresca, un materiale asciutto lievemente colorato in rosso mattone, del tutto privo di pectina libera e di altri costituenti solubili.

Prove orientative furono condotte su piccole quantità di questo materiale, al duplice scopo di accertarvi la presenza di sostanze pectiche idrolizzabili e di stabilire le condizioni più adatte per la estrazione di queste.

Si ebbero risultati soddisfacenti estraendo in soluzione diluita di acido ossalico (pH compreso fra 2 e 3), a temperatura di ebollizione.

Da un estratto ottenuto in queste condizioni vennero isolate le sostanze precipitabili in alcool etilico al 60 %, sulle quali furono eseguite, in via preliminare, la reazione cromatica di Ehrlich per l'acido galatturonico (10), la ricerca dell'alcool metilico secondo Fellenberg (11) e la determinazione della resa in pectato di calcio con il metodo di Carrè ed Haynes (12).

Attraverso i risultati di questa prima indagine, riportati nella tabella che segue, fu facile riconoscere il carattere prevalentemente pectico di queste sostanze insolubili in alcool al 60 %.

TABELLA I

Saggi di riconoscimento	Risultati
Reazione cromatica di Ehrlich per l'acido galatturonico	positiva
Ricerca dell'alcool metilico secondo Fellenberg	positiva
Resa in pectato di calcio (riferita alla sostanza secca)	98,7 %

Estrazione ed isolamento dei materiali pectici insolubili

In un pallone munito di refrigerante a ricadere il materiale asciutto, finemente polverizzato, fu sospeso in acqua distillata, impiegandone circa 50 cc per grammo di sostanza. La sospensione, portata a temperatura di ebollizione, fu trattata con una soluzione di acido ossalico al 5 % nella misura necessaria per ottenere un pH di circa 2,2 e lasciata bollire per 45 minuti.

Per filtrazione, si ottenne una soluzione limpida di colore giallo, dalla quale i materiali pectici furono separati mediante aggiunta di alcool etilico in misura da realizzare una concentrazione alcoolica del 60 % in volume.

Il coagulo pectico, separato dopo qualche ora dal liquido idroalcoolico e lavato prima a lungo con alcool al 60 % acidificato con acido cloridrico (1 cc di HCl concentrato su 100 cc di alcool) e poi con alcool al 60 % neutro fino ad eliminazione dei cloruri, fu ridisciolto in acqua distillata e riprecipitato, come sopra, in alcool al 60 %. Per ottenere una buona coagulazione fu necessario aggiungere, questa volta, una traccia di cloruro sodico.

Dopo circa dodici ore il coagulo pectico, separato per filtrazione e lavato con alcool al 60 % fino ad eliminazione dei cloruri, poi con alcool al 95 % ed infine con etere etilico, fu essiccato sotto vuoto su acido solforico concentrato; il prodotto fu poi polverizzato finemente.

Seguendo esattamente le modalità descritte, sul materiale residuo della prima estrazione, lavato più volte con acqua distillata tiepida, fu eseguita una seconda estrazione; dall'estratto, le sostanze precipitabili in alcool furono isolate come è stato descritto per quelle di prima estrazione.

I due materiali pectici così ottenuti furono analizzati separatamente.

Analisi dei materiali pectici

Lo studio delle sostanze isolate dall'uva nelle condizioni descritte fu condotto, in linea di massima, secondo criterî d'indagine già adottati in una precedente ricerca (13).

Dai risultati della determinazione dei gruppi carbossilici liberi ed esterificati, eseguita per via volumetrica secondo Deuel (14), si risalì, col calcolo (15), al contenuto in pectina pura dei due materiali ed al grado di esterificazione di questa (gruppi carbossilici esterificati su 100 gruppi carbossilici); si calcolò, inoltre, il contenuto in metossili della pectina pura.

Il complesso dei costituenti non pectici, organici ed inorganici, si ottenne per differenza (100 — pectina pura %).

Su aliquote delle soluzioni preparate per le determinazioni volumetriche, la pectina fu determinata anche per via ponderale, come pectato di calcio secondo Carrè ed Haynes (12).

I costituenti inorganici furono espressi, complessivamente, come ceneri su 100 parti di sostanza secca.

Della frazione pectica di ciascun materiale furono poi definite alcune caratteristiche colloidali, attraverso la misura del potere gelificante, eseguita secondo Geret (16), e la determinazione delle dimensioni molecolari medie, effettuata per via viscosimetrica con il metodo di Malsch, descritto da Hottenroth (17).

I risultati di queste determinazioni e dei relativi calcoli sono riportati nelle tabelle II, III e IV, nelle quali i materiali pectici di prima e di seconda estrazione sono indicati, rispettivamente, con i numeri 1 e 2.

Per una esatta valutazione dei dati è necessario tener presente che, delle sostanze precipitabili in alcool complessivamente estratte, circa il 75 % fu ricavato dalla prima estrazione.

TABELLA II

Materiale pectico n.	Sulla sostanza secca a + 100° C				Grado di esterificazione 100 y/(x + y)	Metossili sulla pectina pura gr %
	Carbossili g-eq %		Pectina pura gr % (176 x + 190 y)	Costituenti non pectici gr %		
	liberi (x)	esterificati (y)				
1	0,124	0,285	75,9	24,1	69,7	11,6
2	0,124	0,184	57,0	43,0	59,7	10,1

TABELLA III

Materiale pectico n.	Sulla sostanza secca a + 100° C	
	Ceneri gr %	Pectina come pectato di calcio gr %
1	1,15	101,7
2	0,95	93,6

TABELLA IV

Pectina n.	Potere gelificante secondo Geret	Numero di viscosità	Grado medio di polimerizzazione	Peso molecolare medio
1	790	0,330	550	102.000
2	410	0,175	292	54.000

La prima considerazione che suggeriscono i risultati di questa indagine riguarda l'entità della frazione non galatturonidica dei due materiali: nonostante la doppia precipitazione in alcool al 60 %, i costituenti organici non pectici risultano largamente rappresentati. Ciò, messo in rapporto con i valori esageratamente elevati della resa in pectato di calcio, può far supporre che questi costituenti contraggano con la pectina rapporti, la cui natura sarebbe interessante studiare.

A questo proposito, è stato recentemente accertato che anche le pectine solubili delle uve, ottenute dai mosti mediante precipitazione con

alcool, sono accompagnate da quantità notevolissime, spesso addirittura prevalenti, di materiali non pectici, che alterano fortemente le rese in pectato di calcio e che riesce assai difficile eliminare (6, 7).

Risulta notevole, nel complesso, il grado di esterificazione, e quindi il contenuto in metossili, della pectina insolubile dell'uva; rimane, da ciò, ulteriormente confermata l'origine pectica di quell'alcool metilico che, in misura spesso assai sensibile, si ritrova nelle acqueviti di vinacce (9, 18, 19).

Com'era prevedibile, le pectine contenute nei due materiali, pur avendo la medesima origine, posseggono caratteristiche assai diverse. In prima estrazione si ottiene una pectina di dimensioni molecolari medie piuttosto elevate e di spiccate proprietà colloidali; la pectina di seconda estrazione, invece, pur presentando un grado di esterificazione relativamente elevato, possiede molto più modeste dimensioni molecolari, alle quali fa riscontro una mediocre attitudine alla gelificazione. Ciò è dovuto, con ogni probabilità, al fatto che la pectina di seconda estrazione, per aver subito complessivamente più a lungo l'azione degli agenti idrolizzanti, è stata in certa misura depolimerizzata e demetossilata; si noti, tuttavia, che il primo aspetto di questa parziale degradazione, la depolimerizzazione, è più evidente del secondo.

* * *

Attraverso lo studio dei prodotti di idrolisi dei due materiali, eseguito qualitativamente per via cromatografica su carta, si potè trarre qualche indizio sulla composizione della frazione non galatturonidica di questi.

A tale scopo, di ciascun materiale si preparò un idrolisato, con le modalità che seguono:

1 gr di sostanza fu idrolizzato per otto ore, in bagnomaria bollente, con 50 cc di acido solforico al 5 %. L'idrolisato, neutralizzato con idrossido e carbonato di bario, filtrato e ridotto a piccolo volume, fu trattato con cinque volumi di alcool etilico al 95 %; si separò così, dagli altri prodotti di idrolisi, l'acido galatturonico, presente nell'idrolisato come sale di bario insolubile in alcool.

Nel precipitato ottenuto in tali condizioni, separato per filtrazione e ridisciolto in acqua distillata, l'acido galatturonico fu infatti chiaramente identificato attraverso la reazione specifica di Ehrlich (10).

Nel filtrato idroalcoolico, decolorato con nero animale e opportunamente concentrato, si ricercarono, per via cromatografica, gli altri prodotti di idrolisi.

Le separazioni cromatografiche furono eseguite con metodo ascendente-discendente secondo Block (20) su carta Whatman n. 1;

si ottennero cromatogrammi con macchie ben distanziate seguendo la tecnica dello « sviluppo multiplo » consigliata da Jeanes ed altri (21).

Per controllo, ogni separazione fu realizzata in doppio, con due diversi solventi (22) : etile acetato, acido acetico, acqua (3 : 1 : 3) ; etile acetato, piridina, acqua (2 :1 :2).

Secondo una tecnica molto diffusa, furono impiegati due reattivi rivelatori, ftalato acido di anilina (23) e naftoresorcina + acido tricloroacetico (24) ; l'impiego di quest'ultimo consentì di escludere la presenza di chetosi.

Gli zuccheri messi in evidenza sulla carta vennero identificati per confronto diretto con cromatogrammi ottenuti, nelle medesime condizioni, da miscele di zuccheri noti.

Attraverso questa indagine fu dimostrata con sicurezza, in ambedue gli idrolisati, la presenza di quattro zuccheri riduttori : arabinosio, galattosio, xilosio e ramnosio.

Non furono eseguite determiazioni quantitative, tuttavia si tenne conto, nell'esame dei cromatogrammi, della intensità relativa delle singole macchie ; nel prospetto che segue gli zuccheri presenti nei due idrolisati figurano ordinati appunto secondo questo criterio :

TABELLA V

Idrolisato del materiale n.	Zuccheri separati ed identificati sulla carta (intensità delle macchie decrescente da sinistra verso destra)
1	arabinosio – galattosio – ramnosio – xilosio
2	galattosio – arabinosio – xilosio – ramnosio

Risulta, dalla tabella, che in ambedue gli idrolisati l'arabinosio e il galattosio sono rappresentati in misura prevalente rispetto agli altri due zuccheri ; però, mentre in « 1 » l'arabinosio prevale sul galattosio ed il ramnosio sullo xilosio, in « 2 » accade esattamente il contrario.

Riassumendo, i materiali pectici estratti dall'uva con le modalità descritte forniscono, per idrolisi solforica, acido galatturonico più i quattro zuccheri riduttori sopra ricordati ; se si ammette, come ipotesi più probabile, che l'acido galatturonico sia tutto di provenienza pectica, mi sembra si possa concludere che la frazione non galatturonidica dei materiali in esame sia costituita da uno o più polisaccaridi.

Si noti che gli stessi prodotti di idrolisi, ad eccezione del ramnosio, furono ottenuti da Barbera (9) da un materiale pectico, presumi-

bilmente assai impuro, estratto dall'uva mediante prolungata ebollizione con acqua.

Ricordo, infine, che recentemente, per idrolisi solforica delle sostanze che accompagnano, nella precipitazione con alcool, le pectine solubili di talune varietà di uva, Solms ed altri (7) avrebbero ottenuto acido galatturonico, galattosio, arabinosio, mannosio e ramnosio.

RIASSUNTO

Vengono estratti idroliticamente ed isolati mediante precipitazione in alcool etilico al 60 % i materiali pectici insolubili presenti in una varietà di uva largamente coltivata in Sicilia.

Della frazione propriamente pectica di questi materiali vengono definite le principali proprietà, attraverso alcuni fondamentali elementi di caratterizzazione.

Viene, inoltre, studiata qualitativamente, mediante cromatografia su carta, la composizione della frazione non galatturonidica dei materiali in esame.

Si rileva, attraverso l'indagine analitica, che la pectina insolubile dell'uva, estratta ed isolata con le modalità descritte, possiede buone proprietà colloidali ed elevato grado di esterificazione ed è tenacemente accompagnata da uno o più polisaccaridi, per idrolisi dei quali si ottiene una miscela di arabinosio, galattosio, xilosio e ramnosio.

SUMMARY

RESEARCH ON THE INSOLUBLE PECTIN OF THE GRAPE

By Andrea Corrao

The insoluble pectic materials present in a variety of grape extensively cultivated in Sicily was extracted by hydrolysis and isolated by means of precipitation in 60 % ethyl alcohol.

The principal properties of the pectic fraction of these materials were defined through certain fundamental elements of characterization.

In addition, the composition of the non-galacturonic fraction of the materials examined was studied qualitatively by means of paper chromatography.

Through an analytic research it has been found that the insoluble pectin of the grape, extracted and isolated in the manner described, possesses good colloidal properties and a high degree of esterification and is closely accompanied by one or more polysaccharides, through hydrolysis of which is obtained a mixture of arabinose, galactose, xylose and rhamnose.

BIBLIOGRAFIA

(1) MÜNTZ, A., et LAINÉ, E. Les matières pectiques dans le raisin et leur rôle dans la qualité des vins. *Monit. Scient.*, 1906, 20, 221-227.

(2) SÉMICHON, L., et FLANZY, M. Sur les pectines des raisins et le moelleux des vins. *C. R. Acad. Sci.*, 1926, 183, 394-396.

(3) SÉMICHON, L., et FLANZY, M. Sur la constitution et le dosage des pectines et des gommes dans les vins et les moûts de raisin. *Ann. Falsif. Fraudes*, 1927, 20, 395-399.

(4) SÉMICHON, L. Les pectines des raisins et le moelleux des vins. *Chim. et Ind.*, 1927, 17, 25-32.

(5) MEHLITZ, A. Über Traubenpektin. *Allg. deutsch. Konserven-Ztg.*, 1933, 20, 113-115, 136-138, 156-158, 189-191.

(6) PEYNAUD, E. Sur les matières pectiques des moûts de raisin et des vins. *Ann. Falsif. Fraudes*, 1952, 45, 11-20.

(7) SOLMS, J., BÜCHI, W., u. DEUEL, H. Untersuchungen über den Pektingehalt einiger Traubenmoste. *Mitteil. Lebensmittel u. Hyg.*, 1952, 43, 303-307.

(8) MEHLITZ, A. Über Pektin aus getrockneten Traubentrestern. *Konserven-Ind.*, 1932, 19, 320-321, 325-327.

(9) BARBERA, G. Ricerche sperimentali sulla pectina dell'uva. *Ann. Tecn. Agr.*, 1933, 6, fasc. III.

(10) EHRLICH, F. Über die Chemie des Pektins. II. Mitt.: Eine typische Reaktion der d-Galakturonsäure und des Pektins. *Ber. deutsch. chem. Gesell.*, 1932, 65, 352-358.

(11) FELLENBERG, TH. VON. Über den Nachweis des Methylalkohols nach Denigés und seine Verwertung zur quantitativen Bestimmung in wässeriger Lösung. *Mitteil. Lebensmittel u. Hyg.*, 1915, 6, 1-24.

(12) CARRÈ, M. H., and HAYNES, D. The estimation of pectin as calcium pectate and the application of this method to the determination of the soluble pectin in apples. *Biochem. J.*, 1922, 16, 60-69.

(13) Corrao, A. La pectina libera dei frutti di *Diospyros kaki* L. Questi *Annali*, 1954, n. s., VIII, 6, 1675-1683.

(14) Deuel, H. Pektin als hochmolekularer Elektrolyt. *Mitteil. Lebensmittel u. Hyg.*, 1943, 39, 292-299.

(15) Pallmann, H., u. Deuel, H. Übersicht über die Chemie und Physik der Pektinstoffe und Besprechung der neueren Literatur 1937-1946. *Chimia*, 1947, 1, 27-33, 51-56.

(16) Geret, L. riportato da: *Schweizerisches Lebensmittelbuch*, Bern 1937, 188-189.

(17) Hottenroth, B. Die Pektine und ihre Verwendung, München, R. Oldenburg, 1951, 139-141.

(18) Fellenberg. Th. von. Über den Ursprung des Methylalkohols in Trinkbranntweinen. *Mitteil. Lebensmittel u. Hyg.*, 1914, 5, 172-178.

(19) Vegezzi, G., Haller, P., et Wanger, O. Le problème de l'eau-de-vie de marc de raisin. *Mitteil. Lebensmittel u. Hyg.*, 1951, 42, 316-341.

(20) Block, R. J. Estimation of amino acids and amines on paper chromatograms. *Anal. Chem.*, 1950, 22, 1327-1332.

(21) Jeanes, A., Wise, C. S., and Dimler, R. J. Improved techniques in paper chromatography of carbohydrates. *Anal. Chem.*, 1951, 23, 415-420.

(22) Jermyn, M. A. and Isherwood, F. A. Improved separation of sugars on the paper partition chromatogram. *Biochem. J.*, 1949, 44, 402.

(23) Partridge, S. M. Aniline hydrogen phtalate as a spraying reagent for chromatography of sugars. *Nature*, 1949, 164, 443.

(24) Lederer, E., and Lederer, M. Chromatography. Amsterdam, Elsevier Publishing Co., 1953, 166.

Ricevuto il 17 novembre 1954.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(2205259) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1955*
Finito di stampare il 17 ottobre 1955

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1955, nuova serie, vol. IX, num. 5

ISTITUTO DI COLTIVAZIONI ARBOREE DELL'UNIVERSITA
FIRENZE

FRANCO SCARAMUZZI e MARIA BIANCA CANCELLIERI

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DELLE RAZZE D'OLIVO COLTIVATE IN TOSCANA

INDAGINI CONDOTTE IN PROVINCIA DI LIVORNO E NELLA MEDIA VALLE DEL CECINA

Parte III *

Altre razze individuate

" Leccino "

(tavola XIV)

Il « Leccino » rappresenta una delle razze più diffuse in tutto il territorio considerato. Approssimativamente il 4-5 % delle piante di olivo in coltura nella provincia di Livorno sono « Leccini »; nei comuni di Sassetta e Suvereto tale percentuale sale al 30 %. In realtà occorre subito precisare che questa razza risulta essere molto eterogenea, presentando spesso nel suo ambito numerosi « tipi » diversi tra loro per qualche carattere morfologico od agronomico più o meno evidente.

Molto probabilmente, nel suo ambito vi sono diverse stirpi clonali propagate senza distinzione alcuna e la cui selezione, invece, rappresenterebbe senza dubbio un cospicuo contributo pratico per il miglioramento della coltura.

* Per le parti I e II, vedi questi *Annali*, 1955, n. s., vol. IX. nn. 3 e 4.

Frequentemente gli agricoltori, oltre alla denominazione « Leccino », adottano anche quella di « Leccio ». Molti di essi usano indifferentemente le due denominazioni; altri invece indicano come « Leccini » le piante che portano frutti più piccoli e come « Lecci » quelle con frutti più grossi. Il fatto è che, sebbene questa razza produca in genere olive piuttosto grosse, nelle annate di carica queste ultime diminuiscono anche notevolmente la loro pezzatura e ritardano l'invaiatura, così da assumere caratteristiche ben diverse da un anno all'altro. Ebbene, noi abbiamo constatato che i due termini di « Leccio » e « Leccino » vengono usati spesso dagli agricoltori per indicare anche una stessa pianta, a seconda della pezzatura delle olive che essa porta in quell'anno. Non è escluso affatto che le due denominazioni abbiano avuto origine da effettive differenze riscontrate tra qualche « tipo » di « Leccino », ma la larga eterogeneità che si rileva oggi nell'ambito di questa razza rende assai confusa e difficile la individuazione e la caratterizzazione dei diversi tipi.

Qui di seguito noi riportiamo la descrizione del « Leccino » in generale, ossia descriviamo quelli che sono i principali caratteri tipici di questa razza.

Gli olivi « Leccino » sono dotati di buona vigoria. La chioma è piuttosto folta; nel complesso essa assume un portamento mediamente pendulo ed una colorazione tipica verde-grigio con leggeri riflessi giallastri. I rami di 1-3 anni sono molto spesso penduli, con cime risalenti e con internodi piuttosto corti.

Le foglie sono di medie dimensioni, ellittico-lanceolate, con la larghezza massima per lo più centrale.

Il lembo ha uno spessore breve; esso è leggermente tegente e talvolta elicato, con nervatura centrale alquanto infossata nella pagina superiore. quest'ultima si presenta di colore verde-grigio chiaro; la pagina inferiore ha un colore grigio-giallastro.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 59,55
larghezza mm 14,80
rapporto lunghezza/larghezza 4,04

Le infiorescenze sono di lunghezza media (circa 20-25 mm). Ciascuna mignola è fornita di circa 18-20 fiori riuniti su racimoli brevi, in verticilli piuttosto serrati lungo il rachide. Sono abbastanza frequenti le mignole fogliose. I fiori sono di medie dimensioni e la loro corolla misura un diametro medio di circa 7 mm.

Le drupe sono spesso riunite in numero di 2-3 su racemi di media lunghezza. Esse sono piuttosto grosse, ellissoidali, leggermente asimmetriche. L'apice è arrotondato e la base è alquanto appiattita. La cavità

peduncolare è mediamente ampia e profonda. L'inserzione del peduncolo è generalmente diritta.

L'invaiatura è relativamente precoce; essa procede dall'apice alla base di ciascuna drupa. A maturità queste si presentano di colore nero-violaceo, pruinose e cosparse di numerose lenticelle puntiformi e poco evidenti. Alla base l'invaiatura rimane spesso incompleta fino alla raccolta.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 250
volume di 100 olive cc 260
diametro polare mm 20,04
diametro trasversale mm 14,43
rapporto diametrico 1,44

I nòccioli sono piuttosto grossi, ellissoidali, asimmetrici, con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato o subconico, provvisto di un breve rostro obliquo. La base è rastremata, con solchi fibrovascolari mediamente numerosi e profondi, a decorso longitudinale, fuorchè nel terzo distale ove il loro decorso diviene irregolare.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 41
volume di 100 nòccioli cc 40
diametro polare mm 15,95
diametro trasversale mm 6,62
rapporto diametrico 2,16

Caratteristiche biologiche

Circa il 10-15 % dei fiori di « Leccino » presentano l'ovario abortito. Questa razza è praticamente autoincompatibile ed ha dimostrato di poter essere ottimamente impollinata dal « Gremignolo di Bolgheri ». Discreti impollinatori si sono pure rivelati per essa il « Piangente » e l'« Ottobratico ». A sua volta il « Leccino » si è dimostrato buon impollinatore del « Lazzero » e mediocre impollinatore del « Razzo », nonchè del « Maurino »; scarsamente efficace, invece, si è dimostrato a questo riguardo nei confronti del « Moraiolo ».

Le olive del « Leccino » maturano tra le prime; esse sono piuttosto grosse, tanto da venir spesso usate per il consumo diretto. La produttività di questa razza è buona, non molto elevata è la resa in olio. Il « Leccino », inoltre, è dotato di una notevole resistenza al cicloconio e resiste bene anche alle basse temperature, ai venti freddi ed agli sbalzi di temperatura. È alquanto soggetta ad attacchi di fumaggine. Un'accurata selezione clonale nell'ambito di questa razza permetterebbe senza dubbio di mettere in evidenza e, quindi, di sfruttare meglio le pregevoli caratteristiche di cui essa è nel complesso dotata.

“ Leccione ”

(tavola XV)

È questa una razza che abbiamo riscontrato negli oliveti del comune di Montecatini Val di Cecina. Essa è pochissimo diffusa, ma la sua presenza si fa subito notare per il caratteristico aspetto della chioma che si differenzia chiaramente da quella delle altre razze consociate. Non è escluso che questa razza possa aver avuto una locale origine da seme.

Il « Leccione » è dotato di media vigoria, con chioma piuttosto rada, a portamento pendulo. Le branche principali hanno la corteccia di color grigio a riflessi giallastri. I rami di 1-3 anni sono molto frequentemente penduli, con internodi di media lunghezza.

Le foglie sono grandi, di forma ellittico lanceolata, simmetriche o leggermente falcate, con larghezza massima per lo più centrale. Il lembo è piuttosto spesso e coriaceo, leggermente tegente. La nervatura centrale è alquanto infossata nella pagina superiore. Quest'ultima ha un colore verde scuro; la pagina inferiore è di colore grigio con leggeri riflessi giallastri.

Valori biometrici medi :

lunghezza mm 71,36
larghezza mm 19,07
rapporto lunghezza/larghezza 3,34

Le drupe sono di media grossezza, tendenzialmente sferoidali, leggermente asimmetriche, con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato e molto spesso infossato in corrispondenza dell'inserzione del pistillo, i cui resti rimangono con facilità persistenti. La base è arrotondata; l'inserzione del peduncolo è generalmente diritta.

L'invaiatura è precoce. Essa procede piuttosto rapidamente dall'apice verso la base. Le drupe a maturità si presentano di colore tendenzialmente nero, con mesocarpo anche'esso intensamente colorato in violaceo scuro e con superficie fortemente pruinosa, punteggiata da numerose lenticelle pochissimo evidenti.

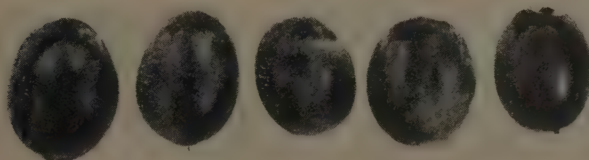
Valori biometrici medi :

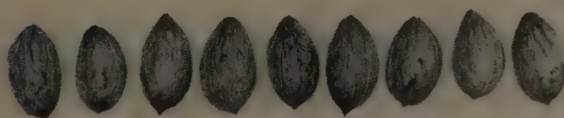
peso di 100 olive gr 185
volume di 100 olive cc 180
diametro polare mm 18,20
diametro trasversale mm 14,06
rapporto diametrico 1,26





«Leccione»









« Madre mignola »





I nòccioli sono di medie dimensioni, ellissoidali asimmetrici. La larghezza massima è spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato, terminante con un piccolo rostro. La base è fortemente rastremata. La superficie è poco corrugata, con solchi fibrovascolari mediamente numerosi, poco profondi ed a decorso irregolare. La linea di sutura delle valve è spesso evidente.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 38
volume di 100 nòccioli cc 35
diametro polare mm 12,51
diametro trasversale mm 6,70
rapporto diametrico 1,98

Caratteristiche biologiche

Il « Leccione » presenta un aborto dell'ovario in circa il 15 % dei suoi fiori. Questa razza è praticamente autoincompatibile e necessita, quindi, della fecondazione incrociata. Essa si è dimostrata, a sua volta, una discreta impollinatrice del « Razzo », del « Lazzero » e del «Moraiolo».

Le drupe del « Leccione » maturano piuttosto in anticipo rispetto alle altre razze. Esse danno una resa mediocre ed anche l'olio che se ne ricava è di mediocre qualità. La produttività è incostante e questa razza, inoltre, risente molto dei danni di alcuni attacchi parassitari, in particolar modo del cicloconio e della rogna.

" Madremignola "

(tavola XVI)

La « Madremignola » (o « Madremignolo ») è una razza pochissimo diffusa nell'ambito del territorio da noi preso in esame. Essa è stata riscontrata solamente in alcuni oliveti del comune di Collesalvetti, dove è stata introdotta ad opera di qualche agricoltore, in epoca relativamente recente, dalla provincia di Pisa.

Le piante di questa razza sembrano dotate di buona vigoria. La loro chioma è piuttosto folta, a portamento pendulo, di colore verde intenso.

Le foglie sono di media grandezza, ellittiche od ellittico-lanceolate, con larghezza massima centrale. Il lembo è alquanto spesso, piatto o leggermente tegente e talvolta elicato, terminante con un mucrone ben pro

nunciato. La pagina superiore è di colore verde piuttosto scuro, quella inferiore verde grigiastro.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 57,19
larghezza mm 13,92
rapporto lunghezza/larghezza 4,24

Le infiorescenze sono di media lunghezza. Esse possiedono circa 18-20 fiori ciascuna. Lungo l'asse principale del rachide i singoli fiori ed i racimoli secondari sono inseriti alquanto distanti tra loro. Anche le dimensioni dei fiori possono considerarsi medie; la loro corolla raggiunge circa 7 mm di diametro.

Le drupe sono di media grossezza, inserite su racemi piuttosto lunghi e grossi. Esse hanno una caratteristica forma sub-cilindrica, per lo più simmetrica, con la larghezza massima leggermente spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato; la base è appiattita, con cavità peduncolare ampia e mediamente profonda. L'inserzione del peduncolo è diritta.

L'invaiatura procede piuttosto scalarmente dall'apice alla base. Le drupe a maturità assumono una colorazione nero-violacea, punteggiata di numerose lenticelle poco evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 275
volume di 100 olive cc 260
diametro polare mm 19,67
diametro trasversale mm 13,83
rapporto diametrico 1,38

I nòccioli sono di medie dimensioni, ellissoidali o tendenzialmente cilindrici. La larghezza massima è prevalentemente centrale. L'apice è arrotondato o leggermente appiattito, terminante con un brevissimo rostro. La base è pure arrotondata o leggermente appiattita. La superficie è molto corrugata e spesso scabrosa verso l'apice. I solchi fibrovascolari sono piuttosto numerosi, mediamente profondi ed hanno un decorso per lo più irregolare.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 35
volume di 100 nòccioli cc 34
diametro polare mm 13,00
diametro trasversale mm 6,85
rapporto diametrico 1,92

Caratteristiche biologiche

L'aborto dell'ovario colpisce circa il 15-25 % di fiori di questa razza La « Madremignola », inoltre, è risultata praticamente autoincompatibile e, pertanto, per poter convenientemente fruttificare, essa ha bisogno di una opportuna consociazione con altre razze. La sua produttività è piuttosto abbondante e la resa in olio discreta. Discrete sono pure le sue doti di resistenza alle principali avversità ambientali e parassitarie, in particolare ai ristagni di aria umida.

" Maurino "

(tavola XVII)

Nell'ambito della zona presa in esame sono comunemente conosciute con il nome di « Maurino » due razze in realtà ben diverse e distinte tra loro. Gli stessi agricoltori usano generalmente distinguerle con i nomi di « Maurino fiorentino » e « Maurino lucchese ». Di queste, la prima viene da taluno indicata anche come « Pendolino » ed in effetti corrisponde perfettamente in tutti i suoi caratteri morfologici, biologici ed agronomici al « Pendolino » già segnalato e descritto soprattutto nella provincia di Firenze, ove questa razza ha dimostrato di svolgere un importante ruolo quale ottima impollinatrice del « Frantoio » e del « Moraiolo ».

Col nome di « Maurino lucchese », invece, viene indicata una razza identificabile in tutto al tipico « Maurino » della Lucchesia.

Si ritiene molto probabile che nella provincia di Livorno sia stato introdotto il « Maurino » dalla Lucchesia e il « Pendolino » dalla provincia di Firenze. Dato il portamento e l'aspetto generale relativamente simile delle due razze, non è escluso che gli agricoltori abbiano finito per denominarle entrambe « Maurino », distinguendole solo in base alla provenienza.

L'introduzione di queste razze è da attribuirsi all'opera del Roventini e del dott. Tagliaferri che ne furono appassionati diffusori.

Comunque, in attesa che un confronto più approfondito ed eseguito in un medesimo ambiente possa meglio accertare l'esatta identità di ciascuna delle suddette razze, nella presente descrizione abbiamo ritenuto opportuno adottare la semplice denominazione di « Maurino » per il « Maurino lucchese » e di « Pendolino » per il « Maurino fiorentino ».

Gli alberi appartenenti al « Maurino » sono piuttosto vigorosi, a portamento pendulo. La chioma è mediamente folta di colore verde-grigio leggermente più chiaro che nel « Pendolino ». Le branche principali sono tendenzialmente erette, con corteccia color grigio cenere tipico. I rami di 1-3 anni hanno generalmente un portamento pendulo, con cime spesso risalenti ed internodi piuttosto lunghi.

Le foglie sono di medie dimensioni. Esse hanno una forma ellissoidale allungata, spesso leggermente falcata, con larghezza massima spostata verso il terzo distale. Il lembo è tegente e spesso elicato, di spessore medio; esso ha un colore verde-grigio di tonalità alquanto scura nella pagina superiore e verde grigiastro in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 56,84
larghezza mm 11,47
rapporto lunghezza/larghezza 4,82

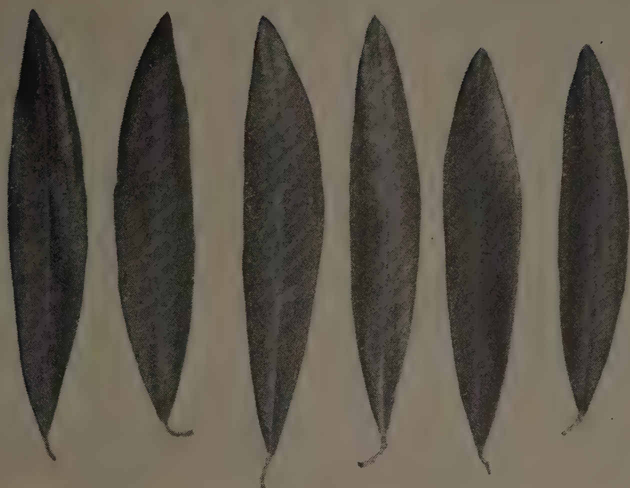
Le infiorescenze sono piuttosto sviluppate. Esse raggiungono in media circa 35 mm di lunghezza e possiedono circa 18-20 fiori ciascuna. Questi sono per lo più raggruppati su racimoli inseriti sul rachide principale ad una distanza media tra loro. I singoli fiori sono anch'essi di medie dimensioni, raggiungendo la loro corolla circa 8 mm di diametro.

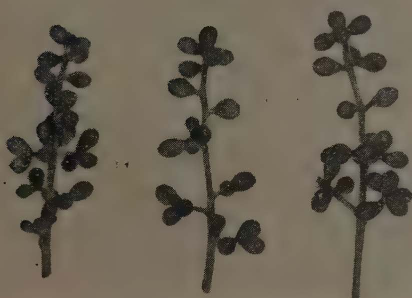
Le drupe raggiungono medie dimensioni. Esse sono generalmente inserite su racemi ben sviluppati; ciascuno di questi porta il più delle volte un solo frutto. Le drupe sono di forma ellissoidale irregolare, con larghezza massima normalmente centrale. L'apice è subconico e leggermente spostato lateralmente. La base è alquanto appiattita, con cavità peduncolare relativamente ampia e di profondità media; l'inserzione del peduncolo è diritta. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature assumono una colorazione nero-violacea, con lenticelle mediamente numerose e non molto evidenti. L'epicarpo è pruinoso e resistente.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 180
volume di 100 olive cc 180
diametro polare mm 16,45
diametro trasversale mm 12,52
rapporto diametrico 1,36

I nòccioli sono di media grossezza, obovati. L'apice è arrotondato e termina con un rostro ben pronunciato. La base è rastremata. La superficie è mediamente corrugata, con solchi fibrovascolari non molto numerosi, poco profondi ed a decorso per lo più longitudinale.





« Maurino »









« Mignolo di Vallescaja »





Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 28
volume di 100 nòccioli cc 28
diametro polare mm 12,30
diametro trasversale mm 6,00
rapporto diametrico 2,03

Caratteristiche biologiche

Il « Maurino » è tra le prime razze a fiorire. Esso presenta il 10 % circa dei suoi fiori con ovario abortito. Nei riguardi della fecondazione questa razza si è rivelata praticamente autoincompatibile. Buoni impollinatori si sono per essa dimostrati il « Lazzero » ed il « Gremignolo di Bolgheri »; una mediocre attitudine impollinante hanno pure dimostrato nei suoi riguardi il « Pendolino », il « Leccino » ed il « Razzo ».

A sua volta, il « Maurino » ha rivelato di poter efficacemente impollinare il « Moraiolo » ed il « Pendolino ».

Questa razza è di buona produttività. Buona è la resa e la qualità dell'olio. Il « Maurino » resiste molto bene al cicloconio; essa è la razza che nell'inverno 1953-54 ha resistito meglio di tutte al grave attacco di questo parassita. Nel complesso esso merita di essere tenuto presente per l'ulteriore sua diffusione e in pratica gli stessi agricoltori hanno dimostrato già il loro favore verso questa razza, diffondendola soprattutto nelle zone litoranee più battute dai venti.

" Mignolo di Vallescaja "

(tavola XVIII)

Questa razza è stata individuata nel podere « Vallescaja », in comune di Cecina. Poichè molti dei suoi caratteri ricordano quelli caratteristici del « Mignolo » (Baldini, 1953), o meglio di quel gruppo di razze simili tra loro ed aventi spesso in comune il nome, abbiamo ritenuto opportuno distinguerla come « Mignolo di Vallescaja ».

Le piante appartenenti a tale razza rivelano una media vigoria; la loro chioma è abbastanza folta, di colore verde-grigio piuttosto scuro ed a portamento tendenzialmente pendulo.

Le foglie sono piuttosto grandi, ellittico lanceolate, regolari o leggermente falcate, con la larghezza massima spesso spostata verso il terzo basale. Il lembo ha un discreto spessore ed una consistenza alquanto coriacea; esso è tegente e talvolta elicato. La pagina superiore è di colore

simile a quello tipico del « Frantoio ». La pagina inferiore ha un colore grigio verdastro.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 67,54
larghezza mm 17,78
rapporto lunghezza/larghezza 3,82

Le infiorescenze sono di medie dimensioni. Ciascuna mignola misura in media circa 40 mm di lunghezza ed è provvista di circa 18-20 fiori, riuniti in racimoli la cui inserzione sul rachide principale è piuttosto distanziata. Ogni singolo fiore si presenta anch'esso di medie dimensioni (la corolla misura circa 7-8 mm di diametro).

Le drupe sono di medie dimensioni, riunite per lo più in numero di due su racemi piuttosto lunghi. Esse hanno una forma ellittica, leggermente irregolare, con larghezza massima per lo più spostata verso il terzo basale. L'apice è conico e spesso termina in un breve umbone poco pronunciato. La base è arrotondata ed appiattita a livello della cavità peduncolare. Quest'ultima è mediamente ampia e profonda. L'inserzione del peduncolo è leggermente obliqua. L'invaiatura inizia più o meno uniformemente su tutta la superficie della drupa; essa è, invece, scalare tra drupe diverse, anche di uno stesso racemo. A maturità le drupe assumono un colore nero-violaceo, con superficie pruinosa e punteggiata da numerose piccole lenticelle non molto evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 375
volume di 100 olive cc 370
diametro polare mm 18,10
diametro trasversale mm 12,15
rapporto diametrico 1,46

I nòccioli sono di medie dimensioni, ellissoidali, molto allungati e leggermente falcati. La larghezza massima è spostata verso il terzo basale. L'apice è fortemente acuminato e prolungato. La base è arrotondata. La superficie è mediamente corrugata, percorsa da piuttosto numerosi solchi fibrovascolari, mediamente profondi ed a decorso prevalentemente longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 33
volume di 100 nòccioli cc 31
diametro polare mm 16,11
diametro trasversale mm 6,07
rapporto diametrico 2,36

Caratteristiche biologiche

L'aborto dell'ovario colpisce circa il 35-40 % dei fiori di questa razza. Nei riguardi della fecondazione, inoltre, essa si dimostra praticamente autoincompatibile.

Questa razza offre una produzione piuttosto abbondante. Essa, inoltre, risulta essere discretamente resistente alle principali avversità ambientali e parassitarie. Nel complesso, quindi, il « Mignolo di Vallescaja » può ritenersi una razza degna di considerazione.

" Moraiolo "

(tavole XIX e XX)

Il « Moraiolo » rappresenta senza dubbio una delle razze più diffuse e importanti dell'intero territorio preso in esame. Attualmente si può ritenere che tale razza rappresenti in media il 30-35 % circa delle piante d'olivo coltivate in tutta la provincia di Livorno ed è particolarmente diffusa nei comuni di Castagneto Carducci e Bibbona, mentre risulta esserlo meno nei comuni di Rosignano Marittimo, Sassetta e Collesalvetti. In quest'ultimo il « Moraiolo » è talvolta conosciuto anche con il nome di « Ruzzolino ».

A proposito del « Moraiolo », occorrerebbe ripetere quanto già è stato riferito in merito ad altre razze per ciò che riguarda la sua eterogeneità. Nel suo ambito, infatti, è facilmente rilevabile la presenza di alcuni « tipi » più o meno simili, ma che si differenziano tra loro per qualche carattere. Siffatta eterogeneità è ben nota in pratica agli stessi agricoltori, i quali spesso sanno distinguere nei propri oliveti un tipo di « Moraiolo » dall'altro, in base a determinati caratteri talvolta anche difficilmente apprezzabili.

Nella zona di Bolgheri, per esempio, gli agricoltori distinguono col nome di « Tondello » una razza, che descriveremo più avanti, la quale presenta una fortissima somiglianza col « Moraiolo ».

Le due razze sono coltivate in consociazione tra loro ed è molto difficile a una persona non esercitata distinguere l'una dall'altra. L'osservatore meno attento, infatti, sarebbe facilmente portato a considerare tutte le piante come appartenenti al « Moraiolo ».

È molto probabile che differenze analoghe a quelle ormai in pratica ben accertate fra « Tondello » e « Moraiolo » a Bolgheri possano emergere anche tra altri « tipi » di « Moraiolo » in altre zone. È molto probabile,

infatti, l'esistenza di cloni diversi di « Moraiolo », la cui identificazione e selezione rappresenta un obbiettivo importante da raggiungere per il miglioramento della coltura.

Nella seguente descrizione, peraltro, intendiamo riferirci a tutti quei caratteri tipici del « Moraiolo » quali possono essere rilevati in generale per le piante appartenenti a questa razza.

Gli alberi di « Moraiolo » sono dotati di media vigoria ed assumono normalmente un discreto sviluppo. La chioma, nel complesso, ha un portamento tendenzialmente assurgente e si presenta mediamente folta. I rami di 1-3 anni sono prevalentemente assurgenti o, comunque, poco penduli, con internodi di media lunghezza.

Le foglie sono di medie dimensioni, ellittico lanceolate, per lo più regolari, con larghezza massima centrale. Il lembo è di medio spessore, leggermente tegente, con la nervatura centrale un po' infossata nella pagina superiore. Il colore verde-grigio tipico nella pagina superiore e grigio-argenteo in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 55,23
larghezza mm 13,32
rapporto lunghezza/larghezza 4,26

Le infiorescenze sono piuttosto piccole. Ciascuna mignola raggiunge in media 25 mm circa di lunghezza e possiede circa 15-16 fiori. Questi ultimi sono di medie dimensioni (la loro corolla misura in media 7 mm di diametro); essi sono riuniti su racimoli secondari piuttosto lunghi e molto radi.

Le drupe sono di medie dimensioni o piuttosto piccole, di forma ellissoidale breve, per lo più regolare, con la larghezza massima spesso spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato; la base arrotondata o leggermente rastremata ed appiattita a livello della cavità peduncolare. Quest'ultima è piuttosto stretta e mediamente profonda. L'invaiatura è relativamente precoce, essa procede scalarmente dall'apice verso la base. A maturità le drupe assumono una colorazione tendenzialmente nera, con superfice piuttosto pruinosa e punteggiata da numerose piccole lenticelle.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 265
volume di 100 olive cc 260
diametro polare mm 16,62
diametro trasversale mm 13,65
rapporto diametrico 1,24



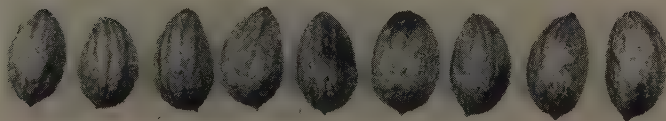
« Moraiolo » (a sinistra) e « Rosino » (a destra) in un filare di olivi a Bolgheri.





« Moraiolo »





I nòccioli sono relativamente piccoli, ellissoidali brevi od obovati, asimmetrici. L'apice è arrotondato e termina con un mucrone obliquo, ben pronunciato. La base è più o meno rastremata. La superficie è mediamente corrugata, percorsa da un numero medio di solchi fibrovascolari, non molto profondi e decorrenti per lo più longitudinalmente.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 34
volume di 100 nòccioli cc 37
diametro polare mm 13,75
diametro trasversale mm 7,52
rapporto diametrico 1,83

Caratteristiche biologiche

La fioritura del « Moraiolo » ha inizio generalmente in epoca intermedia a quella delle altre razze. L'aborto dell'ovario colpisce in media circa il 25 % dei suoi fiori. Nei riguardi della fecondazione il « Moraiolo » risulta essere autoincompatibile. Nell'ambito delle razze qui prese in considerazione, si sono per esso dimostrati buoni impollinatori il « Rosino », il « Pendolino » il « Lazzero » ed il « Morchiaio »; una mediocre attitudine fecondante hanno dimostrato nei suoi riguardi anche il « Leccione », il « Lastrino », il « Tondello », l'« Olivo di S. Lorenzo » ed il « Maurino ». Poco o nulla efficaci a questo riguardo sono invece risultati il « Leccino », il « Razzo », la « Grossolana », il « Gremignolo di Guasticce » ed il « Gremignolo di Bolgheri ». Il « Moraiolo », a sua volta, ha dimostrato di poter efficacemente impollinare il « Gremignolo di Bolgheri », mentre invece la sua attitudine impollinante è risultata nulla nei riguardi del « Razzo », del « Morcone » e della « Grossolana ».

La maturazione delle drupe inizia per il « Moraiolo » con un relativo anticipo rispetto alla maggior parte delle altre razze. La sua produttività è elevata e così pure la resa in olio. Ottime le caratteristiche organolettiche di quest'ultimo. Purtroppo il « Moraiolo » non è dotato di molta resistenza ad alcune avversità climatiche e parassitarie, in primo luogo al cicloconio. Comunque, questa razza va considerata come una delle migliori ai fini della produzione ed essa viene infatti diffusa dagli agricoltori come una delle razze fondamentali nell'impianto degli oliveti, soprattutto nelle zone di media collina.

" Morchiaio "

(tavola XXI)

Questa razza è pochissimo diffusa nell'ambito del territorio considerato. Essa è stata da noi riscontrata in alcuni oliveti del comune di Montecatini Val di Cecina dove, peraltro, la sua presenza è del tutto sporadica.

Il « Morchiaio » è risultato corrispondere perfettamente in tutti i suoi caratteri alla omonima razza già descritta per la provincia di Firenze.

Gli alberi sono dotati di una debole vigoria e raggiungono uno sviluppo ridotto. La chioma si presenta, nel complesso, di un caratteristico colore verde-grigio a riflessi giallastri, con portamento assurgente. Le branche principali hanno la corteccia di colore grigio-giallastro. I rami di 1-3 anni sono tendenzialmente assurgenti, con internodi di media lunghezza.

Le foglie sono piuttosto piccole, ellittico lanceolate, per lo più regolari, con larghezza massima spesso spostata verso il terzo distale. Il lembo è leggermente tegente e talvolta anche elicato. La pagina superiore è di colore verde grigio piuttosto cupo, quella inferiore è grigio giallastra.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 47,82
larghezza mm 12,41
rapporto lunghezza/larghezza 3,89

Le infiorescenze sono di medie dimensioni o piuttosto piccole. Ciascuna mignola misura in media circa 25 mm di lunghezza e possiede circa 15-18 fiori riuniti su racimoli radi. I singoli fiori sono anch'essi piuttosto piccoli; la loro corolla misura circa 6 mm di diametro.

Le drupe sono piuttosto grosse, ellissoidali, irregolari, con larghezza massima per lo più spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato e spesso termina in un umbone piuttosto sviluppato. La base è arrotondata ed appiattita a livello della cavità peduncolare. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature assumono una colorazione tendenzialmente nera, con epicarpo pruinoso e punteggiato da numerose piccole lenticelle poco evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 165
volume di 100 olive cc 160
diametro polare mm 21,08
diametro trasversale mm 15,36
rapporto diametrico 1,35





« Morchiaio »







« Morcone »

I nòccioli sono piuttosto grossi, asimmetrici, con larghezza massima spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato o subconico e termina in un rostro di medie dimensioni. La base è rastremata. La superficie è mediamente corrugata, attraversata da solchi fibrovascolari poco profondi e non molto numerosi, a decorso longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 50
volume di 100 nòccioli cc 49
diametro polare mm 14,19
diametro trasversale mm 7,19
rapporto diametrico 2,06

Caratteristiche biologiche

Il « Morchiaio » inizia la fioritura relativamente più tardi delle altre razze. I suoi fiori si presentano molto frequentemente colpiti dall'aborto dell'ovario (anche per più dell'80 %). Nei riguardi della fecondazione questa razza risulta essere autoincompatibile. Essa, però, rivela un'altissima attitudine impollinante nei riguardi del « Lazzero », del « Moraiolo » e del « Razzo ». Pertanto, così come già è stato messo in evidenza in altre province, anche nell'ambito del territorio da noi considerato il « Morchiaio » rappresenta un ottimo impollinatore delle razze più diffuse.

La maturazione delle drupe è nel « Morchiaio » piuttosto tardiva. La produzione non è molto elevata ed anche la resa è bassa; l'olio risulta essere piuttosto denso e di qualità scadente. Inoltre, pur essendo una razza nel complesso rustica, il « Morchiaio » è pochissimo resistente agli attacchi di cicloconio, per cui facilmente si spoglia delle foglie, soprattutto nelle zone soggette a ristagno di umidità nell'aria.

Ciononostante, il « Morchiaio » ha dimostrato di meritare particolare considerazione come impollinatore delle altre razze più diffusamente coltivate. In questo senso, quindi, si giustifica la sua attuale presenza negli oliveti, con un numero limitato di piante sparse.

" Morcone "

(tavole XXII e XXIII)

Questa è una razza da noi riscontrata in alcuni oliveti della zona di Bolgheri. In generale essa è pochissimo diffusa e nella maggior parte dei comuni risulta sconosciuta. Le sue piante sono discretamente vigorose, a portamento mediamente pendulo. La chioma si presenta spesso folta e

serrata, di colore verde-grigio piuttosto scuro. Le branche principali hanno corteccia di color grigio a riflessi bruni. I rami di 1-3 anni sono molto spesso penduli, con internodi piuttosto corti.

Le foglie sono lanceolate, simmetriche, con larghezza massima spostata verso il terzo distale. Il lembo è alquanto spesso, leggermente tegente, talvolta elicato. La pagina superiore è di colore verde-grigio piuttosto cupo; quella inferiore è grigio argentea.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 64,82
larghezza mm 11,52
rapporto lunghezza/larghezza 5,69

Le infiorescenze sono relativamente piccole. Ciascuna mignola misura in media circa 25-30 mm di lunghezza ed è provvista di circa 16-18 fiori. Questi ultimi sono di dimensioni medie (la loro corolla misura circa 7 mm di diametro) e sono riuniti su racimoli piuttosto radi.

Le drupe sono inserite, in numero di 1 o 2, su racemi di medie dimensioni. Esse sono mediamente grosse, di forma ellissoidale, regolare, con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato o subconico e talvolta termina con un piccolo umbone poco pronunciato. La base è arrotondata. La cavità peduncolare è piuttosto stretta e mediamente ampia; l'inserzione del peduncolo è generalmente diritta.

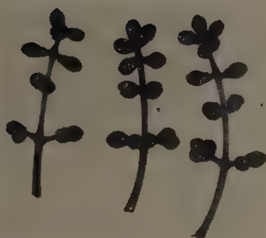
L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature assumono una colorazione tendenzialmente nera, con mesocarpo pure intensamente colorato. La superficie è pruinosa e punteggiata da rade lenticelle non molto evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 340
volume di 100 olive cc 320
diametro polare mm 21,12
diametro trasversale mm 16,13
rapporto diametrico 1,29

I nòccioli sono relativamente grossi, ellissoidali, allungati, alquanto asimmetrici. L'apice è conico, terminante in un rostro di medie dimensioni. La base è rastremata. La superficie è piuttosto corrugata, scabrosa all'apice, attraversata da numerosi solchi fibrovascolari, piuttosto profondi, a decorso longitudinale. Tale decorso diviene irregolare nel terzo distale. La linea di sutura delle valve è evidente.





« Morcone »





Tavola XXIV



« Olivastra di Casaglia »

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 52
volume di 100 nòccioli cc 48
diametro polare mm 15,38
diametro trasversale mm 7,30
rapporto diametrico 2,11

Caratteristiche biologiche

La schiusura dei fiori ha normalmente inizio per il « Morcone » relativamente più tardi della maggior parte delle altre razze. Il 55-60 % dei fiori presenta ovario abortito. Nei riguardi della fecondazione questa razza risulta essere autoincompatibile. Buon impollinatore è per essa risultato il « Frantoio »; il « Moraiolo », invece, si è dimostrato praticamente inefficace.

Il « Morcone », a sua volta, si è dimostrato buon impollinatore per il « Razzo » e discreto anche per la « Grossolana ».

La produttività del « Morcone » non è molto elevata ed altrettanto deve dirsi per quanto riguarda la sua resa in olio. Nel complesso, questa razza dimostra di possedere una media resistenza alle principali avversità ambientali e parassitarie. Gli agricoltori, in pratica, dimostrano di non prendere in considerazione questa razza nell'impianto di nuovi oliveti, determinando così una sua progressiva eliminazione.

" Olivastra di Casaglia "

(tavole XXIV e XXV)

Questa razza è oggi presente nel comune di Montecatini Val di Cecina e più precisamente in alcuni oliveti della zona di Casaglia. La sua diffusione è iniziata da non molto tempo e la sua origine è quella comune a molte altre razze provenienti dalla propagazione di olivi da seme. Di qui la denominazione di « Olivastra di Casaglia » data a questa razza il cui capostipite si trova appunto in un oliveto della tenuta di Casaglia (vedi tavola XXIV).

Gli olivi di questa razza sono dotati di buona vigoria. Essi presentano una chioma piuttosto folta, nel complesso mediamente pendula e di colore verde grigio, alquanto scuro.

Le foglie sono di medie dimensioni, ellittico lanceolate, per lo più regolari, con larghezza massima generalmente centrale. L'apice è rotondeggiante. Il lembo è mediamente coriaceo, tegente, con nervatura centrale alquanto infossata nella pagina superiore. Il colore è verde-grigio piuttosto scuro nella pagina superiore e grigio argenteo in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 58,15
larghezza mm 14,93
rapporto lunghezza/larghezza 3,94

Le infiorescenze sono piuttosto grandi. Ciascuna mignola misura circa 35 mm di lunghezza ed è provvista in media di 20-25 fiori. Questi sono riuniti in racimoli inseriti piuttosto radi sul rachide principale.

Le drupe sono di medie dimensioni o piuttosto piccole, cuoriformi, alquanto asimmetriche. L'apice è subconico e termina spesso con una piccola infossatura in corrispondenza del punto di inserzione dello stilo. La base è appiattita e frequentemente insellata. L'inserzione del peduncolo è diritta. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe a maturità si presentano di colore tendenzialmente nero, con mesocarpo pure colorato. Esse sono piuttosto pruinose e punteggiate da un numero medio di piccole lenticelle poco visibili.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 180
volume di 100 olive cc 180
diametro polare mm 17,25
diametro trasversale mm 12,61
rapporto diametrico 1,47

I nòccioli sono piccoli, con base caratteristicamente appiattita. L'apice è subconico e termina con un rostro mediamente sviluppato. La larghezza massima si trova a livello della base, per cui i nòccioli assumono nel complesso una forma subconica. La superfice è piuttosto corrugata, con numerosi solchi fibrovascolari alquanto profondi, a decorso raggiato sulla base ed irregolare lungo tutta la superficie laterale. La linea di sutura delle valve è evidente.

Valori biometrici medi:

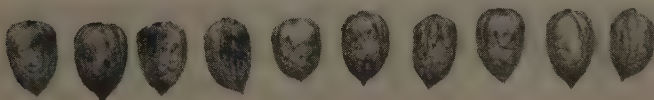
peso di 100 nòccioli gr 26
volume di 100 nòccioli cc 30
diametro polare mm 13,54
diametro trasversale mm 5,43
rapporto diametrico 1,91





« Olivastra di Casaglia »

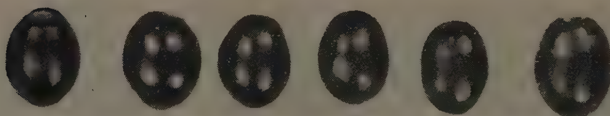


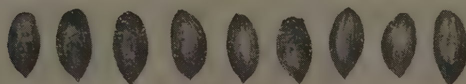






« Olivastra di Populonia »





Caratteristiche biologiche

L'« Olivastra di Casaglia » è una delle prime razze a fiorire. L'aborto dell'ovario colpisce circa il 30-35% dei suoi fiori. Questa razza è risultata praticamente autoincompatibile.

La maturazione delle drupe avviene in anticipo rispetto alla maggior parte delle altre razze. La produttività è abbondante, sebbene essa non sia molto costante. Discreta è la resa e la qualità dell'olio. Discrete si dimostrano pure le doti di resistenza alle principali avversità climatiche e parassitarie. Nel complesso, quindi, questa razza merita di essere tenuta presente per una eventuale sua diffusione.

" Olivastra di Populonia "

(tavola XXVI)

Nella punta sud-occidentale della provincia di Livorno, e più precisamente nella zona di Populonia, gli oliveti sono costituiti, in massima parte, da alcune razze probabilmente originate dalla propagazione di olivastri. Di tutte queste razze ne abbiamo presa in esame una, quella che risulta essere la più diffusa e più degna di considerazione. Essa è stata da noi denominata « olivastra di Populonia ». Gli alberi di questa razza presentano una debole vigoria, con chioma alquanto rada, di colore verde-grigio chiaro, ed a portamento tendenzialmente assurgente. Le branche principali hanno la corteccia di colore grigio a leggeri riflessi bruni, il portamento dei rami di 1-3 anni è mediamente pendulo.

Le foglie sono di medie dimensioni, ellittico lanceolate, con apice arrotondato e larghezza massima per lo più centrale. Il lembo ha uno spessore medio; esso è leggermente tegente e talvolta elicato. Il colore è verde-grigio alquanto chiaro nella pagina superiore e grigio argenteo in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 47,83
laghezza mm 11,72
rapporto lunghezza/larghezza 3,71

Le infiorescenze sono di medie dimensioni. Esse misurano in media circa 20-25 mm di lunghezza e possiedono circa 16-18 fiori ciascuna. Questi sono riuniti in racimoli anch'essi di dimensioni medie (la loro corolla misura circa 7 mm di diametro).

Le drupe sono piuttosto piccole, ellissoidali brevi, simmetriche, con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato; la base è pure arrotondata, ma presenta un appiattimento a livello della cavità peduncolare. Quest'ultima è mediamente larga e profonda; l'inserzione del peduncolo è generalmente diritta.

L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe raggiungono a maturità una colorazione nero-violacea intensa. La loro superficie è pruinosa e punteggiata di numerose lenticelle piccole e poco evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 105
volume di 100 olive cc 100
diametro polare mm 13,39
diametro trasversale mm 10,05
rapporto diametrico 1,31

I nòccioli sono piccoli, ellissoidali allungati, leggermente irregolari, con la larghezza massima centrale o alquanto spostata verso il terzo distale. L'apice è conico. La base è rastremata. La superficie è poco corrugata, sebbene sia attraversata da piuttosto numerosi solchi fibrovascolari. Questi, però, sono generalmente poco profondi; essi hanno un decorso prevalentemente longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 26
volume di 100 nòccioli cc 24
diametro polare mm 11,94
diametro trasversale mm 5,31
rapporto diametrico 2,41

Caratteristiche biologiche

L'aborto dell'ovario colpisce in media circa il 15 % dei fiori di questa razza. Essa è risultata praticamente autoincompatibile.

La produttività non è molto elevata mentre sembra essere discreta invece la resa in olio. Questa razza, però, dimostra una scarsa resistenza alle principali avversità climatiche e parassitarie, così che spesso si defoglia o perde il prodotto. Indubbiamente, bisogna riconoscere che l'ambiente in cui essa è oggi coltivata non è dei migliori e che non sempre vi vengono praticate razionali cure colturali. Comunque, rimane da accertare se altre razze possano, in quelle condizioni, rispondere meglio ai fini produttivi.

“ Olivastra di Suvereto ”

(tavola XXVII)

Questa razza proviene dalla propagazione di un olivastro. Essa è diffusa nella zona di Suvereto, ove è appunto conosciuta con il nome di « Olivastra ». La sua importanza numerica è relativamente limitata, ma essa presenta alcune caratteristiche di pregio che hanno incontrato il favore degli agricoltori.

Gli alberi sono dotati di elevata vigoria; la loro chioma è mediamente folta, di colore verde-grigio simile a quello tipico del « Frantoio ». Le branche principali hanno corteccia di colore grigio-cenere. I rami di uno-tre anni sono molto spesso penduli, con cime risalenti ed internodi di media lunghezza o piuttosto corti.

Le foglie sono piuttosto grandi, lanceolate, più o meno falcate, con larghezza massima generalmente centrale. Il lembo è di medio spessore, tegente, con nervatura centrale alquanto infossata nella pagina superiore. Il colore è verde-grigio piuttosto scuro nella pagina superiore, grigio argenteo in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 56,33
larghezza mm 12,50
rapporto lunghezza/larghezza 4,91

Le infiorescenze sono di medie dimensioni. Ciascuna mignola è lunga circa 25 mm e possiede in media circa 18-20 fiori. Questi ultimi sono riuniti su racimoli laterali lunghi, così che nell'insieme la mignola si presenta alquanto larga. Ciascun fiore raggiunge dimensioni medie (la corolla misura circa 7 mm di diametro).

Le drupe sono piuttosto piccole, ellissoidali, leggermente asimmetriche con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato; la base è pure arrotondata e alquanto appiattita al livello della cavità peduncolare che si presenta piuttosto larga e mediamente profonda. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature hanno una colorazione tendenzialmente nera con superficie mediamente pruinosa, punteggiata da lenticelle piuttosto rade.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 130
volume di 100 olive cc 120
diametro polare mm 14,48
diametro trasversale mm 10,84
rapporto diametrico 1,37

I nòccioli sono piccoli, ellissoidali brevi, leggermente asimmetrici. La larghezza massima è leggermente spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato, con brevissimo rostro terminale. La base è pure arrotondata o leggermente rastremata. La superficie è poco corrugata, con solchi fibrovascolari piuttosto numerosi, superficiali, a decorso per lo più longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 28
volume di 100 nòccioli cc 27
diametro polare mm 11,03
diametro trasversale mm 5,48
rapporto diametrico 2,21

Caratteristiche biologiche

Questa razza rivela normalmente circa il 20 % dei suoi fiori con ovario abortito. Essa risulta essere praticamente autoincompatibile.

La sua produttività è discreta ed abbastanza costante. Discrete risultano pure, nel loro complesso, le caratteristiche di resistenza alle principali avversità climatiche e parassitarie.

" Olivo del Palone "

(tavola XXVIII)

Nella zona litorale di Bolgheri è stata riscontrata la presenza di una razza di olivo pochissimo diffusa, ma avente alcuni particolari caratteri di pregio che hanno richiamato l'attenzione degli agricoltori. Poichè questi ultimi non davano alla suddetta razza alcuna denominazione e difficile sarebbe oggi individuare le sue origini, noi l'abbiamo distinta come « Olivo del Palone » dal nome del podere in cui è stata riscontrata.

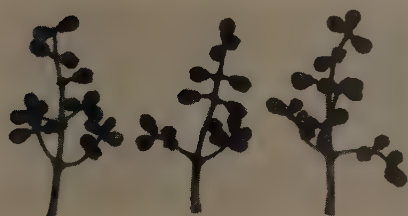
L'« Olivo del Palone » rivela un'ottima vigoria. La sua chioma è piuttosto folta, di colore verde-grigio scuro ed a portamento lievemente pendulo. I rami di 1-3 anni tendono a divenire penduli, con cime risalenti.

Le foglie sono di medie dimensioni, lanceolate, regolari o leggermente falcate, con larghezza massima centrale o poco spostata verso il terzo distale. Il lembo è di medio spessore, tegente, di colore verde-grigio simile a quello tipico del « Moraiolo » nella pagina superiore, grigio argenteo in quella inferiore.

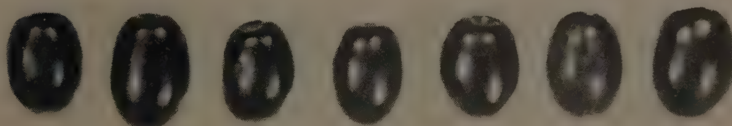
Valori biometrici medi:

lunghezza mm 63,38
larghezza mm 11,64
rapporto lunghezza/larghezza 5,07



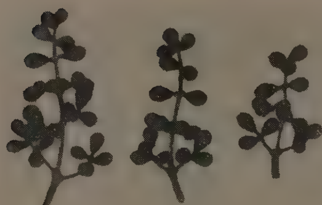


« Olivastra di Suvereto »

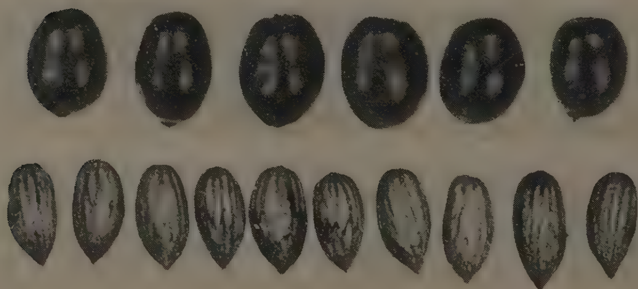








« Olivo del Palone »



Le infiorescenze sono piuttosto piccole. Ciascuna mignola misura circa 20 mm di lunghezza ed è fornita di 15-18 fiori in media. Questi ultimi sono riuniti in racimoli la cui inserzione sul rachide è piuttosto ravvicinata. I singoli fiori sono di medie dimensioni; la loro corolla misura circa 7 mm di diametro.

Le drupe sono di media grossezza, ellissoidali, asimmetriche, con larghezza massima per lo più spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato o subconico. Esso termina con un umbone di medie dimensioni, alla cui base si rileva spesso una lieve infossatura laterale. La base è arrotondata ed appiattita a livello della cavità peduncolare. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature si presentano di colore tendenzialmente nero, con superfice pruinosa e punteggiata da numerose lenticelle poco evidenti.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 150
volume di 100 olive cc 140
diametro polare mm 15,23
diametro trasversale mm 11,74
rapporto diametrico 1,21

I nòccioli sono piuttosto grossi, ellissoidali allungati, alquanto asimmetrici. La larghezza massima è per lo più centrale. L'apice è acuminato. La base è arrotondata. La superficie si presenta mediamente corrugata, con numerosi solchi fibrovascolari, poco profondi ed a decorso per lo più longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 54
volume di 100 nòccioli cc 51
diametro polare mm 13,22
diametro trasversale mm 6,30
rapporto diametrico 1,80

Caratteristiche biologiche

L'aborto dell'ovario colpisce circa il 15 % dei fiori di questa razza. Essa risulta essere praticamente autoincompatibile e, pertanto, necessita di una opportuna fecondazione incrociata.

La produttività è abbondante e costante. Nel complesso, inoltre, questa razza dimostra di possedere una buona resistenza alla maggior parte delle avversità climatiche e parassitarie. Essa, pertanto, merita di essere tenuta presente per una eventuale sua maggiore diffusione nella zona in cui attualmente vegeta ed in quelle ove vi sia aria umida stagnante.

“ Olivo di Casaglia ”

(tavola XXIX)

L’importanza numerica di questa razza è trascurabile. Essa, cioè, è rappresentata a tutt’oggi solo da un numero relativamente limitato di piante, diffuse in alcuni oliveti della zona di Casaglia, al limite tra i comuni di Montecatini Val di Cecina e Montescudaio. La sua origine non è ben certa. Probabilmente essa proviene dalla locale propagazione di un olivastro, ma è anche possibile che si tratti di una razza introdotta da altre zone olivicole.

Gli alberi di questa razza presentano una elevata vigoria ed una chioma piuttosto folta, di color verde-grigio intenso. I rami di 1-3 anni sono tendenzialmente penduli, con cime non risalenti ed internodi piuttosto lunghi.

Le foglie sono di medie dimensioni, ellittico-lanceolate, regolari o leggermente falcate; la larghezza massima è per lo più centrale. Il lembo è di spessore medio, tegente e spesso elicato. Il colore è verde-grigio, simile a quello tipico del « Frantoio » nella pagina superiore, grigio verdastro in quella inferiore.

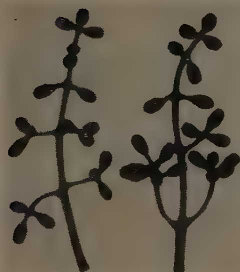
Valori biometrici medi:

lunghezza mm 60,25
larghezza mm 14,84
rapporto lunghezza/larghezza 3,56

Le infiorescenze sono piuttosto sviluppate. Ciascuna mignola è lunga circa 35 mm in media ed è provvista di circa 18 fiori. Questi sono di medie dimensioni (la loro corolla misura circa 7 mm di diametro), riuniti in racimoli lunghi ed inseriti sul rachide alquanto distanziati tra loro.

Le drupe sono di medie dimensioni, ellissoidali allungate, regolari o leggermente asimmetriche, con larghezza massima per lo più centrale. L’apice è arrotondato e talvolta livemente depresso in corrispondenza dell’inserzione dello stilo. Quest’ultimo rimane spesso persistente anche a maturità. La base è leggermente rastremata, con cavità peduncolare stretta e mediamente profonda. L’invaiatura procede dall’apice verso la base. Le drupe mature si presentano di colore nero violaceo, con mesocarpo pure intensamente colorato. La superfice è pruinosa e punteggiata da numerose lenticelle.





« Olivo di Casaglia »

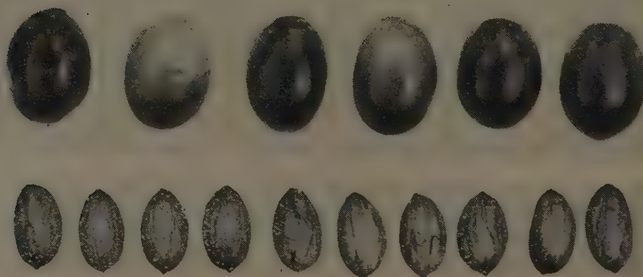








« Olivo di S. Lorenzo »



Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 235
volume di 100 olive cc 225
diametro polare mm 20,86
diametro trasversale mm 12,44
rapporto diametrico 1,60

I nòccioli sono di medie dimensioni, obovato-allungati. L'apice è subconico, provvisto di un rostro mediamente sviluppato. La base è fortemente rastremata. La superficie si presenta mediamente corrugata, percorsa da piuttosto radi solchi fibrovascolari, poco profondi. Essi hanno un andamento longitudinale nel terzo basale, irregolare verso l'apice.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 31
volume di 100 nòccioli cc 31
diametro polare mm 14,04
diametro trasversale mm 6,00
rapporto diametrico 2,31

Caratteristiche biologiche

La fioritura dell'« Olivo di Casaglia » ha inizio con lieve ritardo rispetto a quella della maggior parte delle altre razze. Circa il 10 % dei suoi fiori si presentano con ovario abortito. Essa, inoltre, è risultata praticamente autoincompatibile.

La produttività è discreta nonchè sufficientemente costante. Discreta è pure, nel complesso, la resistenza che questa razza presenta alla maggior parte delle avversità climatiche e parassitarie. Comunque, la sua attuale limitata diffusione non ci permette per ora di trarre precisi orientamenti in merito ai suoi pregi ed alla opportunità di una sua maggiore diffusione.

" Olivo di S. Lorenzo "

(tavola XXX)

Nella zona di S. Lorenzo, in comune di Suvereto, è stata riscontrata la presenza di una razza alla quale gli agricoltori non sanno attribuire alcun particolare nome, pur usando essi propagarla nei propri oliveti. Nell'impossibilità, quindi, di individuare le origini di tale razza essa è stata da noi distinta con il nome di « Olivo di S. Lorenzo ».

Gli alberi sono vigorosi, con chioma mediamente folta, a portamento tendenzialmente pendulo e di colore, nel complesso, verde grigio tipico

del « Frantoio ». I rami di 1-3 anni sono per lo più penduli, con internodi di media lunghezza o piuttosto lunghi e cime risalenti.

Le foglie sono ellittico lanceolate, di medie dimensioni, regolari, con larghezza massima per lo più centrale. Il lembo è piuttosto spesso e coriaceo, tegente, talvolta elicato, con la nervatura centrale alquanto infossata nella pagina superiore. Il colore è verde grigio, simile a quello tipico del « Frantoio », nella pagina superiore, grigio argenteo in quella inferiore.

Valori biometrici medi:

lunghezza mm 62,20
larghezza mm 14,51
rapporto lunghezza/larghezza 4,31

Le infiorescenze sono relativamente grandi, spesso fogliose. Esse misurano una lunghezza media di circa 30 mm e possiedono circa 20-22 fiori ciascuna. Questi ultimi sono di medie dimensioni; la loro corolla misura circa 7 mm di diametro.

Le drupe sono di media grossezza o piuttosto piccole, ellissoidali, leggermente asimmetriche, con larghezza massima per lo più centrale. L'apice è arrotondato. La base è pure arrotondata e leggermente rastremata, appiattita a livello della cavità peduncolare. Quest'ultima si presenta piuttosto stretta e profonda. L'inserzione del peduncolo è generalmente diritta. L'invaiatura procede dall'apice verso la base. Le drupe mature assumono una colorazione rosso vinoso scuro; la superfice è leggermente pruinosa e punteggiata da rade lenticelle.

Valori biometrici medi:

peso di 100 olive gr 325
volume di 100 olive cc 320
diametro polare mm 17,18
diametro trasversale mm 12,86
rapporto diametrico 1,54

I nòccioli sono di medie dimensioni o piuttosto piccoli, ellissoidali, leggermente asimmetrici, con la larghezza massima per lo più spostata verso il terzo distale. L'apice è arrotondato e fornito di un brevissimo rostro. La base è pure arrotondata e leggermente rastremata. La superficie è quasi liscia, con solchi fibrovascolari poco numerosi, superficiali ed a decorso per lo più longitudinale.

Valori biometrici medi:

peso di 100 nòccioli gr 37
volume di 100 nòccioli cc 36
diametro polare mm 12,81
diametro trasversale mm 6,90
rapporto diametrico 1,74

Caratteristiche biologiche

L'aborto all'ovario colpisce circa il 20-25 % dei suoi fiori. Nei riguardi della fecondazione questa razza ha dimostrato di essere praticamente auto-incompatibile. Essa, peraltro, ha rivelato una discreta attitudine fecondante nei riguardi sia del « Razzo » che del « Moraiolo ».

La maturazione delle drupe avviene con relativo ritardo rispetto alla maggior parte delle altre razze. La produttività è abbondante, sebbene non molto costante. Discreta è la resistenza dimostrata da questa razza nei riguardi delle principali avversità climatiche e parassitarie.

RIASSUNTO

Vengono illustrate e descritte, sulla base di una scheda elaiografica e tenendo conto di tutte le principali caratteristiche morfologiche, biologiche ed agronomiche, le seguenti razze di olivo attualmente coltivate in provincia di Livorno e nella media valle del Cecina: « Leccino », « Leccione », « Madremignola », « Maurino », « Mignolo di Vallescaja », « Moraiolo », « Morchiaio », « Morcone », « Olivastra di Casaglia », « Olivastra di Populonia », « Olivastra di Suvereto », « Olivo del Palone », « Olivo di Casaglia » e « Olivo di S. Lorenzo ».

SUMMARY

RESEARCH ON THE VARIETIES OF THE OLIVE TREE CULTIVATED IN TUSCANY

INVESTIGATIONS IN THE LIVORNO PROVINCE AND IN THE CECINA MIDDLE VALLEY. III.

By Franco Scaramuzzi and Maria Bianca Cancellieri

The authors describe the most important morphological, biological and agronomic characters of the following cultivars now cultivated in the province of Livorno and in the Cecina middle valley: Leccino, Leccione, Madremignola, Maurino, Mignolo di Vallescaja, Moraiolo, Morchiaio, Morcone, Olivastra di Casaglia, Olivastra di Populonia, Olivastra di Suvereto, Olivo del Palone, Olivo di Casaglia, and Olivo di S. Lorenzo.

Ricevuto il 23 settembre 1954.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
ROMA

MARIO TIRELLI

INDICI DELLE RASSEGNE DEI CASI FITOPATOLOGICI COMPILATE DA L. PETRI DAL 1926 AL 1942

Parte II *

II

INDICE ALFABETICO DELLE MALATTIE, DEI PARASSITI E DELLE CAUSE AVVERSE

* Per la parte I, vedi questi *Annali,* 1955, n. s., vol. IX, num. 4.

III

INDICE DEI FITOFARMACI MENZIONATI NELLE RASSEGNE

RIASSUNTO

Contiene l'indice delle malattie, dei parassiti e delle cause avverse, nonchè l'indice dei fitofarmaci menzionati dal prof. L. Petri nelle « Rassegne dei casi fitopatologici », relative agli anni 1926-1942, allegate al *Bollettino della Stazione di Patologia vegetale.*

SUMMARY

INDEXES OF THE REVIEWS OF PHYTOPATHOLOGICAL OBSERVATIONS COMPILED BY L. PETRI FROM 1926 TO 1942. II.

By Mario Tirelli

This paper gives an index of plant diseases, pests, and other elements harmful to plants, and also an index of remedies, recorded by Prof. L. Petri in the lists of phytopathological cases for the years 1926-1942, attached to the Bulletin of the Station of Plant Pathology.

Ricevuto il 24 settembre 1954.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
ROMA

GIUSEPPINA MERLI

L'AZOTO ORGANICO A LEGAME LABILE CONTENUTO NEL TERRENO

Premessa

La determinazione dell'azoto organico di un terreno e quello inorganico (ammoniacale e nitrico) non dà la possibilità di conoscere la parte dell'azoto stabile da quella dinamica, vale a dire quella che più facilmente e prontamente viene mineralizzata dalla flora batterica del terreno e che è poi quella che interessa ai fini del giudizio della fertilità.

Diversi metodi chimici e biochimic sono stati studiati e adottati per la determinazione di cui qui si tratta. Per una breve disamina di tali metodi rimandiamo a quanto in proposito ha scritto Tommasi nel 1939 descrivendo il suo metodo biochimico (1), che è seguìto presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma.

Successivamente, nel 1943, Gugnoni e Laurenzi-Martoriati (2) si sono occupati dell'argomento descrivendo un loro metodo chimico che opera un'idrolisi in ambiente acido. Recentemente, Drouineau e Lefevre (3) hanno descritto un metodo biochimico che ricorda molto quello del Tommasi.

I metodi biochimici, pur ponendo il terreno in condizioni ottimali di temperatura e di umidità, condizioni non sempre realizzabili in campo, forniscono peraltro un dato che, se bene interpretato, rende utili servigi. Essi, tuttavia, non rispondono all'esigenza della rapidità.

Il bisogno, sempre più sentito nei laboratori d'analisi del terreno, di disporre di metodi che diano rapidamente indicazioni utili all'agricoltura, ha indotto chi scrive a considerare il problema nel modo seguente. Premesso che l'azoto che si può estrarre per distillazione, sotto forma di ammoniaca, da una sostanza contenente varie forme di azoto, dipende dal grado di reazione del mezzo contenente la sostanza al momento della distillazione e dalla natura dello stesso azoto, e risalendo ad una constatazione di André (4), si può osservare che, se un terreno viene trattato

all'ebollizione con la soluzione acquosa di una base forte, il distillato non contiene soltanto l'azoto ammoniacale preesistente nel terreno, ma anche quello che si forma, per l'idrolisi dovuta all'ambiente fortemente alcalino, per lo più dai gruppi amidici contenuti nella sostanza organica del terreno stesso. Detraendo dalla totale ammoniaca distillata quella preesistente nel terreno, si ha il contenuto in azoto organico facilmente idrolizzabile, il cui legame al carbonio è più labile e che probabilmente è anche quello prontamente mineralizzabile.

Ora mentre agli effetti della conoscenza delle dotazioni nutritive del terreno vengono in genere trascurate le determinazioni del fosforo e del potassio totale e sono invece prese in considerazioni quelle del fosforo assimilabile e del potassio scambiabile, analogamente può essere, in luogo della determinazione dell'azoto totale e quando questa beninteso non serva al calcolo della sostanza organica, quella dell'azoto organico labile.

Lo scopo della presente nota è quello di accertare se la determinazione dell'azoto organico labile, così teoricamente concepita, può, praticamente determinata e calcolata su terreni differenti per contenuto e natura dell'humus, per reazione e per contenuto in calcare, fornire, in luogo di quella dell'azoto ammoniacale, assai poco significativa, valori tra loro differenti e significativi, capaci d'individuare la riserva dei terreni, atta a fornire azoto mineralizzato assimilabile dalle colture.

1. — Descrizione del procedimento seguìto

La tecnica seguìta è molto semplice e consiste nell'esecuzione di due distillazioni effettuate direttamente sulla sospensione acquosa del terreno portata all'ebollizione. Delle due distillazioni una viene effettuata in presenza di una base forte, d'idrossido di calcio, e l'altra in presenza di una base debole, l'idrossido di magnesio.

L'eventuale acidità dei terreni acalcarei è largamente neutralizzata dalle due basi impiegate ed i due tipi di terreno, calcarei ed acalcarei, vengono così posti nelle stesse condizioni del grado di reazione, al momento delle rispettive distillazioni. Per contro, la presenza del calcare nei terreni calcarei non disturba ovviamente la distillazione in presenza di idrossido di calcio, nè quella in presenza della base debole, in quanto il solo azoto ammoniacale preesistente, che distillerebbe per la presenza del calcare, distilla egualmente e completamente per la presenza dell'idrossido di magnesio.

Come base forte è stato scelto l'idrossido di calcio anzichè quello di sodio, perchè durante l'ebollizione non si hanno schiumeggiamenti e l'operazione resta facilitata. Inoltre, nei terreni acalcarei, con l'idrossido di

sodio si ha sovente una dispersione del colloide umico. Come base debole è stato scelto l'idrossido di magnesio che è largamente usato per lo spostamento dell'azoto ammoniacale.

In ambedue i distillati, l'ammoniaca è dosata per via colorimetrica impiegando il reattivo di Nessler e leggendo al pantometro di Hellige l'estinzione della colorazione ottenuta. Il dosaggio colorimetrico è stato preferito a quello titrimetrico in quanto consente di apprezzare minime quantità di ammoniaca che diversamente non potrebbero essere rilevate se non ricorrendo a soluzioni estremamente diluite, ciò che complicherebbe il dosaggio anzichè semplificarlo. Preventivamente, siccome la colorazione della soluzione nesslerizzata non segue la legge di Lambert-Beer, è stata tracciata una curva campione per poter risalire alle concentrazioni delle estinzioni lette.

2. — Distillazione in presenza d'idrossido di calcio

In un pallone da distillazione della capacità di cc 700 si pongono gr 5 di terra fina, gr 10 d'idrossido di calcio e cc 300 d'acqua distillata. Si porta all'ebollizione con lampada Bunsen e si distilla per mezz'ora raccogliendo il distillato in un palloncino da cc 200 a collo corto contenente cc 25 di H_2SO_4 circa N/2.

Terminata la distillazione, il palloncino viene raffreddato ed il contenuto viene alcalinizzato nettamente con soluzione concentrata di NaOH (saggio con cartina al tornasole). Si aggiungono quindi cc 2 di reattivo di Nessler, si porta a volume con acqua distillata, si agita per omogeneizzare e si lascia in riposo per mezz'ora. Trascorso questo tempo, si esegue la lettura dell'estinzione della soluzione al panfotometro di Hellige, filtro 530 millimicron, e, per risalire alla concentrazione dell'azoto ammoniacale, ci si serve della curva campione precedentemente preparata.

I risultati vengono espressi in mgr di azoto ammoniacale per 100 grammi di terra fina.

3. — Distillazione in presenza d'idrossido di magnesio

In un pallone da distillazione della capacità di cc 700 si pongono gr 5 d iterra fina, gr 10 d'ossido di magnesio e cc 300 d'acqua distillata. Si opera quindi analogamente alla descrizione del paragrafo precedente.

4. — Calcolo della quantità d'azoto organico labile presente nel terreno

La quantità d'azoto organico labile presente nel terreno si calcola per differenza tra la quantità d'azoto ammoniacale distillato in presenza d'idrossido di calcio e quella d'azoto ammoniacale distillato in presenza d'idrossido di magnesio. Il risultato, espresso in mgr d'azoto per 100 gr di terra fina, può essere moltiplicato per 30 e trasformato in kg per ha. Così espresso, analogamente agli elementi fosforo e potassio in forma assimilabile, l'azoto organico labile è di più comoda considerazione per fini chimico-agrari.

5. — Preparazione della curva-campione per l'azoto ammoniacale

Per costruire per punti la curva-campione per il contenuto d'azoto ammoniacale si è operato come segue. Gg 4,6030 di NH_4Cl ben secco, corrispondenti a gr 1,2 d'azoto ammoniacale, sono stati disciolti in acqua distillata e portati a volume di 1 litro in un matraccio tarato. Di questa soluzione madre, 5 cc, contenenti mgr 0,6 d'azoto ammoniacale, sono stati diluiti ad 1 litro, sempre in matraccio tarato. Il titolo di questa seconda soluzione è risultato di gr 0,6 % in azoto ammoniacale. Di questa seconda soluzione cc 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 e 65 sono stati accuratamente prelevati, posti rispettivamente in matraccini tarati da cc 100 e portati a volume, previa aggiunta di cc 0,5 di NaOH concentrata ed 1 cc di reattivo di Nessler. Si sono così ottenute delle soluzioni contenenti per cento quantità d'azoto ammoniacale espresso in mgr, pari a 0,03; 0,06; 0,09; 0,12; 0,15; 0,18; 0,21; 0,24; 0,27; 0,30; 0,33; 0,36; 0,39. Dopo un riposo di mezz'ora, sono state lette al panfotometro di Hellige, filtro 530 millimicron, le rispettive estinzioni che sono raccolte nella tabella I e con le quali è stata costruita la curva allegata, riportando in ascisse le estinzioni ed in ordinate le concentrazioni in azoto ammoniacale per cento espresso in milligrammi. La curva è stata limitata al valore di 0,4 % in azoto ammoniacale, in quanto per concentrazioni superiori, la sensibilità della curva diminuisce.

6. — Risultati ottenuti

Su 25 campioni di terreno, differenti per contenuto in humus, per reazione e per contenuto in calcare, sono state effettuate le distillazioni descritte ai precedenti paragrafi 2 e 3 e sono state calcolate in base ad

esse, come indicato nel paragrafo 4, le quantità d'azoto organico labile che ne derivano.

TABELLA I. - **Estinzioni di soluzioni nesslerizzate, contenenti quantità crescenti d'azoto ammoniacale**

Azoto ammoniacale mgr %	Estinzione (filtro 530 millimicron)	Azoto ammoniacale mgr %	Estinzione (filtro 530 millimicron)
0,03	0,041	0,24	0,206
0,06	0,069	0,27	0,224
0,09	0,097	0,30	0,242
0,12	0,122	0,33	0,255
0,15	0,144	0,36	0,268
0,18	0,166	0,39	0,281
0,21	0,188		

I risultati ottenuti, come pure le caratteristiche chimiche dei terreni esaminati, sono riportati nella tabella II. In base al contenuto di questa, si può rilevare che:

l'azoto ammoniacale, vale a dire quello distillato in presenza d'idrossido di magnesio, è espresso da valori che oscillano da un minimo di mgr 0,8 % fino ad un massimo di mgr 4,8 %;

l'azoto distillato in presenza d'idrossido di calcio è espresso da valori che oscillano da un minimo di mgr 1,8 % fino ad un massimo di mgr 65,6 %;

l'azoto organico labile è espresso da valori che oscillano da un minimo di mgr 1 % fino ad un massimo di mgr 62,6 %.

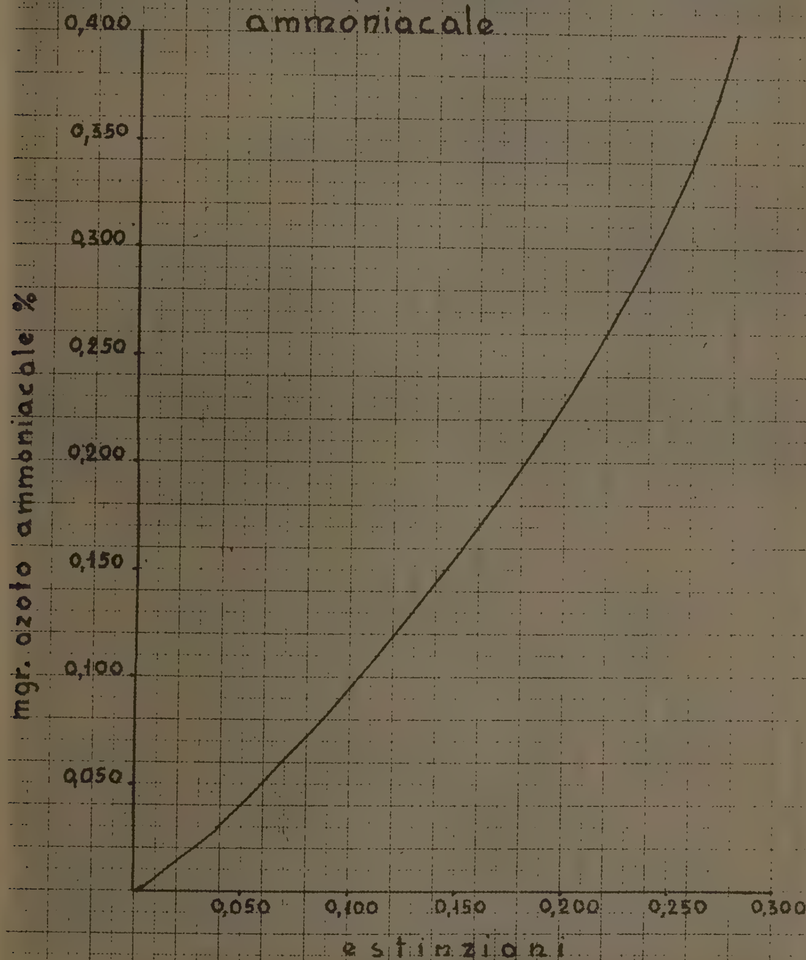
Pertanto questi risultati mostrano che il campo d'oscillazione dei valori ottenuti per l'azoto organico labile, che è quello in particolare di cui si occupa la presente nota, è assai ampio e che la loro variabilità promette d'essere significativa.

Non esiste per i 25 campioni esaminati un rapporto costante tra azoto totale e azoto organico labile. Per di più, a parità di valori del primo, si hanno, per differenti campioni, differenti valori per il secondo.

Tutto ciò, oltre ad essere verosimilmente messo in relazione con la diversa natura della sostanza organica contenuta nel terreno o, meglio, del diverso legame secondo il quale l'azoto è legato nella sostanza organica, determina e accresce il significato e l'interesse della determinazione proposta, la quale riesce veramente a individuare una quota parte dell'azoto

TABELLA II. - Azoto organico labile in terreni diversi

Numero del campione	Località	Natura del terreno	Reazione in pH	Calcare %	Azoto totale %	Azoto distillato in presenza di $Mg(OH)_2$ mgr %	Azoto distillato in presenza di $Ca(OH)_2$ mgr %	Azoto organico labile	
								mgr	Kg/Ha
6017	La Pisana (Roma)	sabbioso-argilloso	7,9	7,2	0,05	0,8	1,8	1,0	30
50657	Campoleone (Aprilia)	cappellaccio scassato	7,6	tracce	0,12	2,3	3,5	1,2	36
49556	Venaria Reale (Torino)	sabbioso	6,1	assente	0,12	4,0	6,6	2,6	78
52836	Ostia Antica (Roma)	argilloso-limoso	7,9	14,6	0,13	3,3	6,8	3,5	105
48798	Campoleone (Aprilia)	argilloso-siliceo	6,6	assente	0,13	1,4	5,7	4,3	129
50793	Tivoli (Roma)	argilloso-sabbioso	6,9	»	0,13	2,4	10,5	8,1	243
5999	Frascati (Roma)	argilloso-siliceo	6,7	»	0,13	2,0	10,2	8,2	246
49555	Venaria Reale (Torino)	sabbioso	6,4	»	0,14	4,0	8,8	4,8	144
45826	Prima Porta (Roma)	limoso-argilloso	8,0	16,5	0,15	1,6	11,2	9,6	288
49554	Venaria Reale (Torino)	sabbioso	6,5	assente	0,18	4,0	9,8	5,8	174
6041	Fiumicino (Roma)	argilloso	8,0	18,2	0,18	1,6	8,8	7,2	216
46056	Paternò (Catania)	argilloso-sabbioso	8,6	26,5	0,20	4,5	11,1	6,6	198
50794	Terracina (Latina)	argilloso-sabbioso	7,8	tracce	0,21	2,1	13,7	11,6	348
50659	Priverno (Latina)	argilloso-sabbioso	6,4	assente	0,23	3,5	12,2	8,7	261
52841	Ostia Antica (Roma)	argilloso-limoso	7,7	tracce	0,24	1,8	12,0	10,2	306
49479	Caorle (Venezia)	calcareo limoso	8,0	69,8	0,24	3,3	15,8	12,5	375
5930	Musignano (Viterbo)	argilloso	7,6	tracce	0,25	2,2	8,8	6,6	198
49557	Campello (Perugia)	argilloso calcareo	8,3	39,8	0,28	3,7	15,0	11,3	339
50658	Campo Selva (Pomezia)	siliceo-argilloso	7,2	tracce	0,28	4,4	18,2	13,8	384
50795	Terracina (Latina)	argilloso-sabbioso	6,6	assente	0,29	3,4	23,8	20,4	612
5878	Monte Gennaro (Cornicolani)	argilloso umifero	6,3	»	0,35	3,2	28,2	25,0	750
50753	Monte Priora (Sibillini)	argilloso umifero	5,5	»	0,38	2,8	59,5	56,7	1.701
49486	Caorle (Venezia)	calcareo umifero	7,9	46,8	0,44	3,8	46,0	42,2	1.266
50618	Oppido Mamertina (Aspromonte)	umifero	5,6	assente	1,13	4,8	35,8	31,0	930
5913	Monte Gennaro (Cornicolani)	rendzina	7,9	4,9	1,39	3,0	65,6	62,6	1.878


Curva delle estinzioni di soluzioni nesslerizzate a differente titolo in azoto ammoniacale
mgr. azoto ammoniacale %
0,400
0,350
0,300
0,250
0,200
0,150
0,100
0,050
0,050
0,100
0,150
0,200
0,250
0,300
estinzioni

totale, quota parte specifica in quanto dotata di maggiore labilità o idrolizzabilità, e che pertanto si distingue dalla restante riserva azotata del terreno. .

Sembra pertanto che la determinazione dell'azoto organico labile possa sostituire utilmente quella dell'azoto totale, ove questa non serva al calcolo della sostanza organica.

RIASSUNTO

L'A. — dopo aver definito come a z o t o o r g a n i c o l a b i l e la differenza tra l'azoto ammoniacale che distilla trattando all'ebollizione, per mezz'ora, il terreno con una base forte che provoca l'idrolisi soprattutto dei gruppi amidici e l'azoto ammoniacale preesistente che distilla per trattamento analogo, ma con una base debole — riferisce d'aver determinato su 25 differenti terreni tale quantità d'azoto che appare interessante e significativa in quanto individua, dell'azoto contenuto nella sostanza organica, quello dotato di una maggiore labilità ovvero capacità d'idrolisi o mineralizzazione.

SUMMARY

THE LABILE ORGANIC NITROGEN CONTAINED IN SOIL

By Giuseppina Merli

The quantity of labile organic nitrogen found in 25 different soils tested is interesting and significant inasmuch as it differentiates from the nitrogen contained in organic substance the nitrogen endowed with a greater lability or capacity for hydrolysis or mineralization.

BIBLIOGRAFIA

(1) TOMMASI, G. L'azoto mineralizzabile del terreno. *Annali della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma. Pubblicazione n. 352*, 1939.

(2) GUGNONI, G., e LAURENZI MARTORIATI, L. Il rapporto azoto organico totale: azoto facilmente idrolizzabile, nei terreni a vario contenuto organico. *Annali della Facoltà Agraria dell'Università di Perugia,* 1943, vol. II.

(3) DROUINEAU, G., et LEFEVRE, G. Première contribution à l'étude de l'azote minéralisable dans les sols. *Annales Agronomiques*, 1949, n° 4.

(4) ANDRÉ, G. Chimie agricole. Chimie du sol. Paris, Baillière et fils, 1921, p. 309.

Ricevuto il 25 settembre 1954.

ISTITUTO DI CHIMICA FORESTALE DELL'UNIVERSITÀ
FIRENZE

Sergio Cecconi

MINERALI ARGILLOSI DELLA TERRA ROSSA MEDITERRANEA *

Allo studio sistematico dei minerali argillosi dei terreni italiani, in corso presso questo Istituto, è stato dato inizio con un gruppo di terre rosse le quali rappresentano in Italia il tipo di terreno climatico maggiormente diffuso, che si inquadra naturalmente nella più vasta area della cosidetta « terra rossa mediterranea ».

Le ricerche sono state orientate sulla identificazione, mediante i raggi X, dei minerali argillosi predominanti in questi terreni, e sul controllo dei risultati così ottenuti mediante altre analisi di natura chimica sul loro complesso assorbente minerale.

Senza centrare l'indagine sull'origine e sulla successiva evoluzione della terra rossa, argomenti sui quali non sembra che sia stata detta ancora la parola definitiva, nonostante che essi formino sempre oggetto di studio da parte di pedologhi italiani e stranieri, si è voluto accertare, attraverso l'esame röntgenografico condotto per la prima volta su terreni italiani, se le frazioni argillose delle nostre terre rosse contengono o meno gli stessi materiali siallitici, indipendentemente dalla loro provenienza.

Sulla composizione mineralogica delle argille estratte da terre rosse mediterranee, esiste un recente studio di Taboadela (14) il quale, impiegando i metodi dell'analisi termo-differenziale e quelli dell'analisi con i raggi X, trova che l'illite, talvolta insieme a caolinite, è il minerale dominante in tutte le frazioni argillose dei campioni esaminati (provenienti da Spagna e Marocco). In precedenza, da un lavoro di Bramao e coll. (1) si desume che in alcune terre rosse del Portogallo prevalgono i minerali argillosi del tipo 2 : 1 (illite, montmorillonite) su quelli del tipo 1 : 1 (caolinite, halloysite).

---

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Parte sperimentale

1. — Materiali e metodi

Come è indicato nella tabella I, i campioni di terra rossa provengono da varie zone della Penisola. A questi si sono aggiunti: una terra rossa della Cirenaica e due tipiche lateriti dei tropici, provenienti una dall'Angola e l'altra dal Paraguay *.

Tabella I

Campioni	pH (H_2O)	C %	C. S. C m. e./100g	Argilla (< 2 μ) %
1) Doberdò (Gorizia)	7,7	2,98	26,4	48,1
2) Monte Cavallo (Gorizia)	7,9	0,74	34,0	85,7
3) Monte Medea (Gorizia)	7,1	0,80	20,4	65,4
4) Monsummano (Pistoia)	7,8	1,08	20,9	50,6
5) Monte Maggio (Siena)	7,3	1,16	22,5	66,3
6) Ellera (Perugia)	7,8	0,97	29,5	65,8
7) Monte Malbe (Perugia)	6,9	1,42	17,0	52,7
8) Sannicandro Garganico (Foggia)	7,3	0,66	26,7	75,6
9) Fasano (Brindisi)	7,9	1,82	24,6	43,5
10) Grottaglie (Taranto)	8,2	1,05	26,8	42,2
11) Barce (Cirenaica)	7,4	1,48	22,0	62,9
12) Laterite A (Angola)	6,3	0,65	7,0	51,3
13) Laterite P (Paraguay)	6,6	1,69	14,3	58,7

Per ogni campione (strato arabile), vagliato a 1 mm, sono indicati i valori del pH, del carbonio totale, della capacità di scambio cationico, e del contenuto di argilla (H_2O_2-HCl-NaOH). Il calcare risulta praticamente assente, tranne nei campioni nn. 1 e 10 aventi rispettivamente il 0,6 e l'1,05 %.

Per isolare le frazioni argillose (< 2 μ) destinate all'esame röntgenografico, i campioni furono liberati dalla sostanza organica attraverso ripetuti trattamenti con H_2O_2 al 15 %; dai carbonati, mediante digestione su b.m. con HCl; e dagli idrossidi di Fe liberi, per attacco con H_2 nascente

* Desidero ringraziare i professori V. Carrante, direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari; A. Comel, direttore dell'Istituto chimico-agrario sperimentale di Gorizia; L. Edlmann, dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di Firenze e C. Lippi Boncambi, dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di Perugia, per avermi cortesemente fornito i diversi campioni.

secondo il metodo di Dion (6). A deferrizzazione avvenuta, i campioni furono dispersi in NaOH al 0,04 %. Le frazioni argillose vennero separate per sedimentazione con apparecchio Gattorta (8), concentrate su b.m., lavate con alcool di 95°, essiccate a 105° C e macinate in mortaio di agata.

Per ogni frazione così preparata, una parte venne saturata con glicerina onde riconoscere la presenza di montmorillonite insieme ad illite, secondo il metodo di McEwan (11): le polveri furono impastate con una miscela in parti eguali di glicerina, alcool e benzolo, essiccate a 180° C, e di nuovo polverizzate. Un'altra parte, venne trattata su b.m. per 1 ora con HCl N, lavata con acqua e trattata ancora su b.m. con NaOH N per ½ ora, lavata di nuovo, essiccata e polverizzata: questo trattamento, pur attaccando gli idrossidi di Al e di Fe, non ha praticamente influenza sui minerali argillosi più comuni (10), e permette di ottenere dei fotogrammi con righe più nette e più facilmente misurabili.

Per l'analisi röntgenografica si è impiegato un apparecchio « Debyeflex » (Seifert) provvisto di tubo Röntgen ad anticatodo di Co (λ = 1.787 A.) e di filtro di Fe per eliminare le radiazioni $K\beta$. La tensione di esercizio fu di 40 KV e l'intensità di 10 mA. È stata usata una camera Debye con diametro pari a $180/\pi$ entro la quale furono centrati, su supporto ruotante, i capillari di vetro Lindeman (ϕ = 0,5 mm) contenenti le polveri in esame, ognuno dei quali fu esposto per due ore ai raggi X.

La lettura dei fotogrammi venne eseguita con un semplice e appositamente calibrato dispositivo ottico, costruito in laboratorio, e l'intensità delle righe fu valutata a vista.

Per il riconoscimento dei minerali argillosi si aveva a disposizione tutta una serie di fotogrammi ottenuti con vari standards di minerali, costituiti da: caolinite (Zettlitz), halloysite (Civitacastellana), sericite (Ponza), illite (Fithian, Illinois), vermiculite (Transvaal), montmorillonite (Wyoming), nonchè da: clorite, adularia, quarzo, goethite, ematite, boehmite, gibbsite.

Coll'aiuto di un'altra serie di fotogrammi ricavati con miscele, in vari rapporti, dei diversi standards, si è riusciti a valutare, in via molto approssimata, le quantità relative dei minerali argillosi presenti in ogni frazione $< 2\ \mu$. Anche gli standards, sia da soli che in miscela, subirono i pretrattamenti già indicati per le frazioni argillose.

La capacità di scambio cationico (C.S.C.) fu determinata col metodo all'acetato d'ammonio (a pH 7) e con i dettagli altrove illustrati (3).

TABELLA II

Campioni	Minerali argillosi rivelati dai fotogrammi		Quantità approssimata %	
	Caolinite	Illite	Caolinite	Illite
1) Doberdò	+	+	20	80
2) Monte Cavallo	—	+	—	100
3) Monte Medea	+	+	35	65
4) Monsummano	—	+	—	100
5) Monte Maggio	+	+	30	70
6) Ellera	+	+	30	70
7) Monte Malbe	+	+	10	90
8) Sannicandro Garganico	+	+	60	40
9) Fasano	—	+	—	100
10) Grottaglie	+	+	10	90
11) Barce	+	+	20	80
12) Laterite A	+	—	100	—
13) Laterite P	+	+	90	10

La potassa scambiabile venne dosata turbidimetricamente con cobaltinitrito sodico, secondo il procedimento già descritto (2). Mediante lo stesso procedimento è stata determinata la potassa totale, con i particolari sui quali sarà riferito in una prossima Nota.

Dato il basso tenore di sostanza organica delle terre rosse in esame, tanto la C.S.C. quanto la K_2O scambiabile e la K_2O totale, sono state determinate sulle frazioni argillose separate per semplice dispersione con NaOH al 0,04 %: solamente il campione n. 10 fu pretrattato con la quantità calcolata di HCl per distruggere il calcare.

2. — Risultati

A. — Raggi X

Nella tabella II sono indicati i minerali argillosi che la diffrazione dei raggi X ha rivelato essere presenti nelle frazioni $< 2\ \mu$ dei vari campioni. Come già accennato, in base alla diversa intensità delle righe di diffrazione caratteristiche dei diversi minerali, e ai fotogrammi di miscele di standards già allestiti, è stato possibile valutare, con larga approssimazione, anche la quantità di minerale tipico contenuta in una determinata frazione argillosa.

In tutti i campioni esaminati sono stati riscontrati al massimo solo caolinite e illite, risultando assenti i minerali del gruppo della montmorillonite.

Nelle terre rosse, ad eccezione del campione n. 8, l'illite è il minerale argilloso predominante, se non assoluto, come nei campioni nn. 2, 4, 9.

Nelle due lateriti predomina invece la caolinite che, nel campione dell'Angola, costituisce l'unico minerale argilloso.

B. — Capacità di scambio cationico, potassa scambiabile e potassa totale

A conferma dei risultati dell'analisi röntgenografica, si è voluto indagare se era o meno possibile stabilire delle relazioni fra la natura e la quantità dei minerali argillosi da una parte, e la C.S.C., la K_2O scambiabile e la K_2O totale dall'altra.

Avendo pertanto già rilevato, mediante i raggi X, la stretta analogia di costituzione siallitica nelle varie frazioni argillose delle terre rosse, si è limitata l'indagine a soli quattro campioni (nn. 3, 5, 8, 10), ai quali si sono aggiunte le due lateriti.

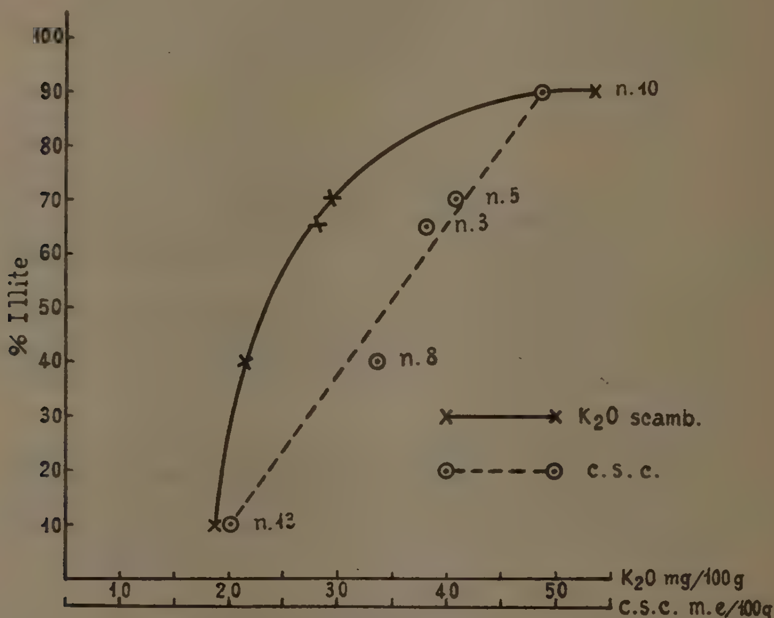
Sulle frazioni argillose, separate da questi sei campioni mediante semplice dispersione in NaOH al 0,04 %, sono state determinate la C.S.C., la K_2O scambiabile e quella totale, ottenendo i valori riportati nella tabella III.

TABELLA III

Campioni	Frazioni < 2 μ				Frazioni < 1 mm		
	Quantità separata %	C. S. C. m. e./100g	K_2O scambio mg/100g	K_2O totale %	C. S. C. m.e./100g	K_2O scambio mg/100g	K_2O scambio kg./ha
3) Monte Medea	54,3	38,2	28,3	3,17	20,4	23,5	705
5) Monte Maggio	20,5	40,9	29,9	3,08	22,5	26,6	798
8) Sannicandro Garganico	55,1	33,8	21,7	2,91	26,7	27,7	831
10) Grottaglie	37,6	49,0	53,8	3,40	26,8	30,4	912
12) Laterite A	39,4	19,8	17,9	0,44	7,0	8,2	246
13) Laterite P	32,8	20,2	18,5	0,46	14,3	16,1	483

È evidente che nelle terre rosse, dove l'illite è dominante, si riscontrano dei valori più elevati in ogni determinazione. Nella tabella III compaiono anche i dati ottenuti dalle analisi eseguite su le terre vagliate a 1 mm: è sempre chiara la differenza fra le due lateriti e le terre rosse.

Tuttavia, solo con i valori ricavati per le frazioni argillose, è stato possibile tracciare le curve della figura seguente, che pongono meglio in rilievo come la C.S.C. e la K_2O scambiabile crescono coll'aumentare della quantità di illite nel campione.



Considerando che l'illite pura è un minerale col 6 % circa di K_2O, mentre la caolinite ne è completamente priva, i dati sul contenuto di potassa totale, confermano bene i risultati delle precedenti diagnosi, accusando a questo riguardo un netto distacco fra terre rosse e lateriti.

Discussione

I risultati delle indagini strutturistiche e chimiche condotte sulle frazioni argillose di alcune tipiche terre rosse italiane convergono, completandosi a vicenda, nell'indicare l'illite come il minerale argilloso predominante. Nella maggior parte dei campioni all'illite si accompagna la caolinite, mentre sono ovunque praticamente assenti i minerali montmorillonitici.

Se si considera che tanto il campione proveniente dalla Cirenaica, quanto le terre rosse esaminate da Taboadela (14) provenienti da Spagna e Marocco, contengono principalmente illite con o senza caolinite, si può concludere che, i minerali argillosi della terra rossa mediterranea, sono costituiti da illite e caolinite, con netta prevalenza della prima.

Nelle lateriti è invece la caolinite che prende il sopravvento, come dimostrano i nostri rilievi, in accordo con la più recente letteratura (9).

Se si tien conto della diversa capacità di scambio cationico dei due minerali (da 5 a 15 m.e./100 g per la caolinite; da 20 a 50 m.e./100 g per l'illite) e soprattutto del fatto che l'illite, a differenza della caolinite e della montmorillonite, è un minerale costituzionalmente potassico, si comprende che, per quanto riguarda capacità di scambio, K_2O scambiabile e K_2O totale, le terre rosse si pongono su un livello quantitativamente superiore a quello delle lateriti.

Per la conferma dei minerali illitici è tuttavia decisiva la quantità di K_2O totale nella frazione argillosa, perchè la K_2O scambiabile del terreno può aver avuto origine anche da minerali primari.

Le cifre dell'ultima colonna della tabella III dimostrano comunque che le terre rosse possono essere considerate dei terreni abbastanza forniti di potassa scambiabile, come è stato già osservato da Della Gatta per le terre rosse pugliesi (4).

Le frazioni argillose sulle quali sono stati eseguiti i controlli chimici (C.S.C., K_2O scamb. e tot.), furono separate mediante semplice dispersione delle terre in NaOH al 0,04 %. In un primo tempo si temette infatti che l'azione dell'acqua ossigenata fosse tale da aprire i foglietti dei minerali micacei (7) con successiva esposizione di nuove superficie assorbenti, e conseguente aumento di K_2O scambiabile. Prove di attacco con H_2O_2 al 15 % condotte su campioni di sericite e di illite, hanno mostrato invece che il reattivo non ha praticamente influenza nè sulla C.S.C. nè sulla K_2O di scambio.

Si è preferito tuttavia raccogliere le frazioni argillose senza attacchi preliminari, dato la maggiore speditezza di tutte le operazioni, e il limitato tenore di sostanza organica presente nei campioni, che ha permesso di isolare da ogni terra da 20 a 55 % di frazione $< 2\ \mu$ (cfr. tabella III).

Sulle terre rosse e sulle lateriti l'acqua ossigenata agisce unicamente distruggendo la sostanza organica, mentre il successivo attacco con HCl (per decomporre i sali di calcio formatisi) scioglie più o meno completamente i cementi ferrici (in questi terreni più attivi dei cementi organici), col risultato di aumentare notevolmente la quantità di materiale $< 2\ \mu$ dispersibile in NaOH (cfr. tabella I).

È evidente che tutti i trattamenti impiegati nella preparazione del campione di argilla per i raggi X, distruggono in parte alcuni componenti dell'argilla granulometrica, specie i sesquiossidi di Fe e Al, mentre lasciano inalterati i minerali argillosi (ad eccezione di alcuni, come ad esempio halloysite idrata e nontronite). Pertanto, se la procedura adottata non arreca pregiudizio alla diagnosi röntgenografica, limitata ai soli componenti siallitici delle frazioni argillose, essa avrebbe parimenti scarsa influenza sulla potassa totale, mentre altererebbe i valori di quella scambiabile.

Circa la formazione dell'illite e della caolinite nella terra rossa mediterranea, appare molto attendibile l'ipotesi che ambedue questi minerali facessero parte dell'argilla dei sedimenti marini, mescolatasi in seguito colle melme calcaree organogene. Tale ipotesi presuppone naturalmente quella dell'origine della terra rossa come residuo dei calcari, ed è a priori avvalorata dal fatto che proprio nei sedimenti antichi di origine marina l'illite è sempre presente, ed è particolarmente abbondante nei residui marini calcarei, nei quali costituisce dal 70 al 100 % dei minerali argillosi, mentre la caolinite è spesso presente ed entra dal 0 al 50 % (12). Osservazioni similari sono state fatte per le argille dei sedimenti marini contemporanei, nelle quali l'illite è il minerale più rappresentato, mentre la caolinite è meno abbondante, e la montmorillonite o è assente o si rinviene in minima quantità (5).

Una conferma diretta di quanto sopra è stata ottenuta analizzando ai raggi X i residui dei calcari sottostanti alcune terre rosse della Toscana, gentilmente forniti dal prof. Edlmann, dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di Firenze: l'illite è il minerale argilloso fondamentale, accompagnato o no da caolinite.

Questi risultati sperimentali sono in accordo a quanto accertato, in un recente studio, sulla presenza dell'illite quale principale componente argilloso di alcuni calcari della Germania (13).

Mi è doveroso ringraziare il prof. A. Malquori sotto la cui direzione sono state impostate e svolte le ricerche che formano oggetto della presente Nota.

RIASSUNTO

Mediante l'analisi con i raggi X si è trovato che nelle frazioni argillose separate da un gruppo di terre rosse italiane, di varia provenienza, l'illite è il componente siallitico fondamentale. Nella maggior parte dei

campioni all'illite si accompagna la caolinite, mentre risultano praticamente assenti i minerali montmorillonitici.

L'analisi di due tipiche lateriti, ha invece indicato nella caolinite il minerale argilloso predominante.

Determinazioni della capacità di scambio cationico, della potassa scambiabile e della potassa totale, hanno confermato e completato i risultati delle indagini strutturistiche.

Anche l'esame röntgenografico dei residui insolubili delle rocce madri calcaree di alcune terre rosse, ha rivelato la presenza costante di illite, associata o no a caolinite.

SUMMARY

CLAY MINERALS OF MEDITERRANEAN TERRA ROSSA

By Sergio Cecconi

X-ray diffraction has shown that in the clay fractions from a number of samples of terra rossa taken throughout Italy, illite is the fundamental clay mineral, which in most samples is associated with kaolinite, montmorillonoids being absent.

Kaolinite appears instead as the dominant clay mineral of two typical laterites.

All these results have been confirmed by determinations of cation exchange capacity, and exchangeable and total potash.

X-ray analysis of insoluble residue from the parent calcareous material of some terra rossa samples, has revealed illite as the dominant and kaolinite as an accessory clay mineral.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bramao, L. e collab. Criteria for the characterization of kaolinite, halloysite, and a related mineral in clays and soils. *Soil. Sci.*, 1952, 73, p. 273.

(2) Cecconi, S., e Polesello, A. Determinazione turbidimetrica del potassio scambiabile del suolo. *Ricerca Sci.*, 1953, 23, p. 2032.

(3) Cecconi, S., e Polesello A. Determinazione seriale della capacità di scambio basico e delle basi di scambio nell'analisi del suolo. *Ann. Sperim. Agraria*, 1954, n. s., VIII., p. 1459.

(4) Della Gatta, L. Ulteriori ricerche sulle terre rosse pugliesi. I. Il potassio scambiabile. *Ann. Sperim. Agraria*, 1950, n. s., IV, p. 169.

(5) Dietz, R. S. Clay minerals in recent marine sediments. Ph. D. thesis. Univ. of Illinois, 1941.

(6) Dion, H. G. Iron oxide removal from clays and its influence on base-exchange properties and X-ray diffraction patterns of the clays. *Soil Sci.*, 1944, 58, p. 411.

(7) Drosdoff, M., and Miles, E. F. Action of hydrogen peroxide on weathered mica. *Soil Sci.*, 1938, 46, p. 391.

(8) Gattorta, G. Determinazione della costituzione fisico-meccanica dei terreni nell'analisi seriale. *Ann. Sperim. Agraria*, 1953, n. s., VII, p. 621.

(9) Grim, R. E. Clay mineralogy. New York, McGraw-Hill, 1953.

(10) Malquori, A., e Fortunio, M. Comportamento di vari tipi di argilla di fronte all'attacco con HCl e con KOH. *Ann. Chim. Appl.*, 1949, 39, p. 427.

(11) McEwan, D. M. C. The identification and estimation of the montmorillonite group of minerals, with special reference to soil clays. *J. Soc. Chem. Ind.*, 1946, 65, p. 298.

(12) Millot, G. Rélations entre la constitution et la genèse des roches sédimentaires argileuses. *Geol Appl. et Prosp. Min.*, 1942, vol. II.

(13) Schroeder, D. Ueber die nichtkarbonatischen Bestandteile von Weissjurakalken. *Zs. Pflanz. Düng. Bodenk.*, 1952, 57, p. 215.

(14) Taboadela, M. M. The clay mineralogy of some soils from Spain and from Rio Muni, West Africa. *J. Soil. Sci.*, 1953, 4, p. 48.

Ricevuto il 5 ottobre 1954.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(2205259) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1955*

Finito di stampare il 17 ottobre 1955

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero.

I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario.

Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati.

I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (- - - - - - - -).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di usare le abbreviazioni e i simboli seguenti:

Grammo	g	Centimetro	cm	Per cento	%
Centigrammo	cg	Centimetro quadrato	cm²	Per mille	‰
Milligrammo	mg	Centimetro cubico	cm³	Ph, pH	pH
Milionesimo di grammo	γ	Millimetro	mm	Litro	l
Chilogrammo	kg	Millimetro quadrato	mm²	Ora	h
Metro	m	Millimetro cubico	mm³	Minuto primo	min
Metro quadrato	m²	Micron	μ	Minuto secondo	sec
Decimetro	dm			Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.